3. Beiheft
zum
Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten.
XXXIII. 1915.

Mitteilungen
aus dem
Physikalischen Staatslaboratorium
in Hamburg.

Die neutralen Punkte von Arago und Babinet
in Hamburg und an einigen anderen Orten.

Von
Professor Dr. *Chr. Jensen* (Hamburg).

Mit acht Figuren im Text.

In Kommission bei
Otto Meissners Verlag
Hamburg 1916.

3. Beiheft
zum
Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten.
XXXIII. 1915.

Mitteilungen
aus dem
Physikalischen Staatslaboratorium
in Hamburg.

Die neutralen Punkte von Arago und Babinet in Hamburg und an einigen anderen Orten.

Von

Professor Dr. *Chr. Jensen* (Hamburg).

Mit acht Figuren im Text.



In Kommission bei
Otto Meissners Verlag
Hamburg 1916.

Die neutralen Punkte von Arago und Babinet

in Hamburg und an einigen anderen Orten.

Von

Professor Dr. *Chr. Jensen.*

In den „Tatsachen und Theorien der atmosphärischen Polarisation" von Fr. Busch und Chr. Jensen[1]) konnte nur über einige wenige in Hamburg angestellte Untersuchungen über die neutralen Punkte des Himmels berichtet werden. Die vorliegende Veröffentlichung berücksichtigt nun das Gros der an Tagen mit praktisch genommen heiterem Himmel in der Zeit zwischen Ende 1910 und Mitte 1915 vorgenommenen Messungen. In den Tabellen Ia und Ib sind die aus den so gedachten Beobachtungen errechneten Abstände der neutralen Punkte von Babinet und Arago von Sonne bzw. Gegensonne zwischen + 12,5° und —7,5° Sonnenhöhe angegeben, soweit die Messungen mittels eines mit einem Turmalin als Analysator versehenen Savartschen Polariskops ohne Vorschaltung von Farbfiltern vorgenommen wurden. Die meisten in dieser Tabelle angeführten Werte stammen aus eigenen, mittels des in den „Tatsachen und Theorien der atmosphärischen Polarisation" beschriebenen[2]) Pendelquadranten ausgeführten Beobachtungen; es sind aber in Hamburg auch mit anderen, vom Physikalischen Staatslaboratorium entliehenen Apparaten dieser Art in entgegenkommendster Weise Messungen ausgeführt und mir zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung gestellt worden von den Herren Dr. Ahlgrimm (z. Z. am Königl. Preuß. Aeronautischen Observatorium in Lindenberg), Schulamtskandidat Bade (z. Z. im Felde), Dr. Perlewitz von der Deutschen Seewarte und Dr. Wendt von den Staatl. Technischen Lehranstalten (z. Z. in französischer Gefangenschaft). Diesen in der Tabelle mit A., B., P. und W. bezeichneten Herren sei auch an dieser Stelle der herzlichste Dank ausgesprochen. — Die Beobachtungen des Aragoschen Punktes vom 9. Februar und vom Nachmittag des 19. und des 20. Mai 1910 sowie diejenigen des Babinetschen Punktes vom Nachmittag des 19. und 20. Mai des nämlichen Jahres wurden bei nicht einwandfreiem Himmel vorgenommen[3]),

---

[1]) Siehe 5. Beiheft des Jahrbuchs der Hamburger Wissenschaftl. Anstalten, XXVIII. 1910, p. 243 u. ff.

[2]) Siehe dort p. 292 u. ff.

[3]) Abgesehen von diesen Tagen sind überhaupt sämtliche in dieser Arbeit besprochene Messungen bei möglichst heiterem Himmel angestellt worden, indem vor allem nach bester Möglichkeit solche Reihen ausgeschlossen sind, bei denen in der Nähe der neutralen Punkte liegende Wolken die Messungen stören konnten.

Tabelle Ia.

Aragos Punkt.

Datum	+12°5	+11°5	+10°5	+9°5	+8°5	+7°5	+6°5	+5°5	+4°5	+3°5
1908										
Okt. 12 p...	—	25.3(3)	25.4 (3)	24.4 (5)	24.9 (3)	23.9 (5)	23.6 (2)	24.5 (4)	22.7 (3)	23.4 (4)
„ 13 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1909 [1])										
Febr. 12 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	20.3	21.1
„ 23 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
April 5 p...	—	—	—	—	—	—	22.9	23.0	22.6	21.6
„ 6 p...	—	—	—	—	—	—	23.1	(22.7)	22.4	22.2
„ 19 p...	—	—	—	—	—	—	23.7	22.3	23.8	24.5
Mai 4 a...	—	—	—	—	—	23.0	21.7	23.3	24.3	23.4
„ 5 a...	—	—	—	—	—	21.4	21.3	21.4	20.1	20.0
„ 5 p...	—	—	—	—	—	24.6	24.7	24.4	22.8	22.4
„ 6 a...	—	—	—	—	—	22.7	(22.5)	22.2	21.8	21.9
„ 6 p...	—	—	—	—	—	—	21.5	22.4	21.7	21.2
„ 7 a...	—	—	—	—	—	21.0	21.7	22.6	22.6	22.5
„ 7 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 8 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 21 a...	—	—	—	—	—	—	22.5 (2)	23.2 (4)	23.4 (2)	23.4 (2)
„ 22 p...	—	—	—	—	27.0 (1)	25.8 (5)	25.6 (5)	26.5 (1)	23.7 (4)	26.4 (1)
„ 25 p...	—	—	—	—	—	—	22.4 (1)	21.0 (7)	20.8 (5)	20.6 (7)
Juni 17 p...	—	—	—	—	—	21.1 (2)	21.4 (2)	21.3 (7)	20.1 (7)	21.2 (7)
„ 18 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Juli 3 a...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sept. 22 p...	—	—	—	—	—	—	—	25.4 (3)	23.6 (3)	(22.4)(3)
„ 24 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20.3 (3)
Okt. 6 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	19.2 (4)	19.6 (1)
„ 11 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nov. 4 p...	—	—	—	—	—	20.1 (1)	20.0 (3)	19.6 (3)	19.3 (1)	19.3 (2)
„ 18 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 19 a...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21.8 (3)
„ 22 p...	—	—	—	—	—	—	—	19.3 (2)	(19.7)(2)	20.2 (2)
Dez. 16 p...	—	—	—	—	—	—	20.5 (4)	18.8 (3)	18.4 (3)	—
„ 21 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18.9 (1)
1910										
Jan. 23 p...	—	—	19.4 (3)	19.8 (4)	20.0 (6)	19.7 (5)	19.0 (5)	19.3 (4)	20.1 (3)	19.9 (2)
Febr. 9 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
März 5 a...	—	—	—	—	—	—	—	22.1 (1)	23.5 (3)	(22.8)(2.5)
„ 5 p...	—	22.9(2)	22.1 (2)	22.1 (2)	(22.4)(1.5)	23.1 (1)	22.5 (2)	22.1 (3)	(21.8)(2.5)	21.3 (2)
„ 6 p...	23.8(3)	24.1(4)	24.0 (5)	24.2 (3)	23.8 (3)	(23.2) (3)	22.5 (3)	22.9 (1)	22.3 (2)	21.9 (3)
„ 7 a...	—	—	—	—	—	—	—	23.9 (3)	23.7 (1)	22.7 (2)
„ 8 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 16 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

[1]) Für die ersten Beobachtungsreihen von 1909 ließ sich die Zahl der sonst in Klammern angegebenen

Hamburg.

+2°5	+1°5	+0°5	−0°5	−1°5	−2°5	−3°5	−4°5	−5°5	−6°5	−7°5
23.2 (3)	22.4 (5)	21.5 (3)	21.5 (3)	21.7 (4)	22.6 (5)	(23.7)(3.5)	26.4 (2)	28.1 (2)	32.1 (3)	—
21.1 (4)	(20.8)(4)	20.4 (4)	19.9 (4)	(21.0)(4.5)	21.8 (5)	22.3 (10)	24.1 (2)	30.8 (2)	33.8 (6)	—
19.9	19.3	19.3	20.3	19.1	20.3	19.2	19.7	(21.6)	23.5	—
21.3	20.7	21.3	21.0	20.5	(19.8)	19.1	19.3	(21.5)	23.7	—
21.4	22.0	22.6	21.8	20.5	22.2	(22.2)	22.2	25.4	—	—
22.7	21.2	20.6	21.0	21.1	(20.8)	20.5	(23.5)	27.5	30.8	—
21.6	(21.1)	(20.6)	20.2	18.1	16.9	19.7	20.9	23.7	—	—
20.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20.7	20.4	20.0	19.1	(19.0)	18.9	17.9	—	—	—	—
22.0	23.6	21.0	20.5	19.9	19.3	23.1	24.5	26.0	26.9	—
22.1	21.7	22.1	21.5	22.6	22.9	—	—	—	—	—
21.0	(20.6)	20.2	19.0	(19.2)	19.4	20.6	20.9	22.7	23.4	—
22.6	21.2	(21.1)	21.0	—	—	—	—	—	—	—
—	21.1	22.3	20.0	20.1	22.4	22.4	20.3	21.9	23.8	—
—	21.9	20.0	19.3	17.9	17.8	16.5	17.7	19.1	23.1	—
22.4 (2)	21.4 (4)	20.5 (3)	19.8 (2)	19.3 (3)	20.0 (1)	—	—	—	—	—
21.0 (1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20.9 (1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20.2 (4)	20.0 (3)	19.9 (4)	20.1 (3)	19.8 (3)	18.8 (4)	19.9 (3)	22.3 (4)	22.3 (2)	—	—
—	—	—	—	—	—	—	20.5 (3)	23.5 (3)	27.8 (3)	30.6 (1)
—	20.8 (1)	22.6 (2)	(22.4)(2.5)	22.2 (3)	—	—	—	—	—	—
21.1 (3)	20.1 (2)	20.6 (2)	20.6 (1)	19.5 (3)	19.9 (2)	19.8 (1)	24.3 (3)	(25.8) (3)	27.4 (3)	30.1 (2)
(19.6) (3)	18.8 (3)	16.7 (3)	15.2 (3)	—	—	—	—	—	—	—
19.1 (3)	(18.8) (3)	18.5 (3)	(18.2) (3)	18.0 (3)	17.1 (1)	18.2 (2)	19.2 (1)	21.0 (2)	24.6 (3)	—
—	—	—	—	—	18.2 (1)	18.6 (1)	21.9 (2)	22.4 (2)	24.5 (1)	—
19.0 (2)	18.7 (2)	19.2 (2)	19.1 (1)	18.4 (2)	19.2 (1)	24.9 (3)	26.2 (1)	—	—	—
19.0 (2)	19.4 (3)	20.3 (2)	19.0 (5)	(21.0)(3.5)	21.1 (2)	20.3 (1)	23.8 (3)	(25.9) (3)	28.0 (3)	—
21.0 (4)	21.0 (2)	19.6 (3)	18.9 (3)	19.6 (3)	(20.0) (3)	20.5 (3)	(21.7) (3)	22.9 (3)	—	—
19.0 (2)	18.1 (2)	19.2 (2)	19.4 (3)	19.3 (2)	19.7 (3)	(21.1) (3)	22.5 (3)	26.2 (2)	27.9 (1)	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18.5 (2)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	19.3 (1)	24.6 (1)	27.3 (1)	22.2 (1)	22.6 (3)	24.5 (1)	27.6 (1)
21.8 (2)	21.2 (1)	22.7 (3)	—	—	—	—	—	—	—	—
22.0 (3)	21.7 (1)	20.4 (2)	21.0 (1)	20.3 (3)	20.5 (3)	(21.4) (3)	22.4 (3)	28.5 (1)	32.4 (1)	—
21.0 (3)	20.1 (3)	19.4 (3)	18.8 (1)	20.1 (2)	(20.2)(2.5)	20.3 (3)	24.4 (2)	28.5 (1)	28.2 (3)	31.3 (1)
(22.8)(2.5)	22.9 (3)	(22.0) (3)	21.2 (3)	(23.2) (3)	25.1 (3)	—	—	—	—	—
—	—	17.4 (3)	15.4 (2)	15.4 (2)	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	21.0 (1)	21.8 (1)	—	—	—	—

Einzelbeobachtungen im Augenblick weder für den Aragoschen noch für den Babinetschen Punkt festsetzen.

Aragos Punkt.

Datum	+12°5	+11°5	+10°5	+9°5	+8°5	+7°5	+6°5	+5°5	+4°5	+3°5
1910 (Forts.)										
April 2 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mai 19 a...	—	—	—	—	—	—	—	—	24.1 (1)	23.4 (3)
„ 19 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 20 p...	28.0 (3)	27.1 (3)	26.3 (2)	(26.3)(2.5)	26.3 (3)	(26.1) (2.5)	25.8 (2)	(25.3) (2)	(24.9) (2)	24.4 (2)
„ 21 p...	23.4 (3)	(23.2)(4)	23.1 (5)	23.5 (1)	22.6 (2)	22.8 (3)	(22.6) (3)	22.5 (3)	22.6 (3)	(22.4) (2)
„ 21 p. P.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 22 a...	23.1 (2)	22.9 (1)	22.8 (1)	22.9 (2)	22.8 (3)	23.2 (3)	23.2 (3)	22.4 (1)	22.7 (2)	(21.9) (2.5)
„ 22 p...	—	23.9 (3)	(23.8) (3)	23.7 (3)	(23.4) (3)	23.0 (3)	(23.2) (3)	23.4 (3)	21.9 (3)	21.9 (1)
„ 25 p...	—	—	—	—	23.9 (1)	23.0 (2)	22.1 (3)	(21.9) (3)	(21.8) (3)	21.7 (3)
Juni 6 p...	—	—	—	—	23.0 (2)	(22.5) (2.5)	22.2 (3)	22.5 (1)	22.1 (2)	21.7 (3)
„ 7 p. P.	—	—	23.9 (2)	22.9 (1)	22.7 (3)	22.9 (1)	23.1 (2)	22.2 (2)	21.8 (1)	20.9 (2)
„ 7 p...	23.0 (2)	22.9 (3)	22.8 (5)	23.2 (5)	22.9 (3)	22.6 (1)	22.3 (3)	21.7 (2)	21.7 (3)	(21.4) (3)
„ 7 p. W.	24.0 (3)	24.3 (3)	24.4 (2)	24.1 (2)	24.4 (3)	24.5 (2)	23.9 (2)	23.9 (3)	23.5 (3)	(23.2) (2.5)
„ 16 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 20 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	23.4 (3)	22.2 (1)
„ 21 p...	—	—	—	—	—	24.6 (1)	24.0 (2)	23.8 (3)	23.2 (5)	22.8 (3)
Juli 1 p. P.	—	—	—	—	22.7 (2)	21.5 (5)	20.8 (4)	21.8 (4)	22.1 (1)	21.9 (4)
Sept. 15 p...	—	—	—	—	—	—	23.9 (1)	24.6 (3)	21.8 (2)	23.9 (3)
Okt. 14 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1911										
Jan. 13 p...	—	—	—	—	20.5 (1)	20.2 (7)	19.8 (6)	20.2 (5)	19.6 (2)	19.3 (3)
Febr. 1 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 6 p...	—	—	—	—	—	—	19.9 (3)	20.6 (6)	19.4 (2)	20.0 (2)
März 10 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 20 p...	—	—	—	—	—	22.2 (3)	22.5 (2)	21.6 (2)	21.9 (2)	20.8 (2)
„ 29 p...	—	—	—	—	—	—	23.2 (3)	(22.7) (2.5)	(22.2) (2.5)	21.7 (2)
April 6 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21.2 (1)
„ 7 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mai 8 p...	—	—	—	—	23.5 (2)	23.5 (1)	23.7 (1)	23.0 (1)	22.9 (2)	22.9 (2)
„ 20 p...	—	—	—	—	—	—	—	24.0 (2)	23.0 (2)	23.0 (1)
„ 28 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 29 p...	—	—	—	24.6 (2)	24.3 (1)	24.0 (4)	22.5 (1)	23.3 (1)	23.0 (2)	22.3 (2)
„ 30 p...	—	25.5 (1)	24.7 (4)	24.1 (1)	24.1 (3)	23.7 (3)	23.4 (5)	(24.8) (4.5)	24.1 (4)	22.4 (2)
„ 31 p...	—	25.4 (1)	(23.7) (1.5)	24.0 (2)	23.9 (2)	24.0 (1)	23.0 (1)	22.6 (2)	22.0 (1)	22.0 (2)
Juni 1 p...	—	21.6 (1)	22.9 (2)	22.3 (4)	22.0 (4)	21.3 (2)	21.8 (1)	20.8 (1)	20.7 (3)	20.5 (2)
„ 2 p..	—	—	—	22.3 (2)	22.1 (4)	22.4 (3)	21.9 (3)	20.9 (3)	21.5 (4)	21.4 (2)
Aug. 11 p...	—	—	—	23.4 (5)	24.1 (2)	23.2 (3)	22.8 (5)	21.4 (3)	22.3 (2)	21 4 (2)
„ 12 p...	—	23.2 (1)	23.3 (2)	22.8 (1)	22.1 (2)	22.2 (2)	22.6 (2)	21.8 (3)	21.6 (2)	22.4 (2)
Sept. 7 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Okt. 16 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 17 p...	—	—	21.5 (2)	20.8 (6)	20.6 (5)	20.6 (4)	20.1 (4)	19.4 (4)	19.7 (2)	19.5 (2)
„ 18 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	21.2 (1)	22.6 (2)
1912										
Jan. 17 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
April 23 p...	—	—	—	—	—	—	23.0 (6)	22.0 (2)	21.8 (2)	21.3 (1)

Hamburg.

+2°5	+1°5	+0°5	−0°5	−1°5	−2°5	−3°5	−4°5	−5°5	−6°5	−7°5
—	—	—	—	—	23.2 (2)	20.9 (2)	22.2 (3)	(22.8) (2)	24.8 (1)	29.5 (3)
22.3 (1)	—	—	—	20.6 (4)	(20.5) (3)	20.3 (2)	20.0 (1)	—	—	—
—	—	20.5 (3)	18.7 (5)	18.4 (4)	18.2 (5)	19.8 (4)	21.2 (4)	21.6 (2)	—	—
(24.6) (1.5)	24.9 (1)	(26.2) (1)	27.4 (1)	28.6 (2)	33.0 (2)	—	—	—	—	—
21.7 (1)	21.5 (2)	20.5 (2)	20.0 (1)	18.8 (3)	(20.0) (3)	21.1 (3)	(23.2) (3)	25.4 (3)	30.1 (2)	—
—	—	—	18.1 (1)	18.4 (2)	18.8 (2)	21.4 (3)	22.3 (1)	—	—	—
21.3 (3)	20.4 (2)	20.3 (1)	19.4 (3)	19.0 (3)	(19.6) (3)	20.1 (3)	(23.0) (3.5)	25.2 (4)	—	—
22.0 (3)	20.9 (1)	21.1 (2)	(20.9) (1.5)	20.6 (1)	20.7 (2)	23.0 (1)	25.2 (2)	28.0 (1)	31.9 (3)	—
21.1 (1)	21.3 (2)	20.7 (2)	20.5 (1)	19.3 (3)	19.3 (2)	19.1 (1)	21.9 (3)	27.4 (1)	27.8 (2)	—
21.5 (1)	21.1 (3)	19.1 (1)	19.3 (3)	—	—	—	—	—	—	—
21.3 (2)	22.3 (1)	20.5 (2)	19.8 (2)	18.7 (3)	19.1 (2)	—	—	—	—	—
21.2 (3)	19.9 (2)	19.6 (3)	19.0 (1)	18.2 (3)	—	—	—	—	—	—
22.8 (2)	22.2 (3)	20.9 (2)	20.9 (1)	20.0 (2)	19.6 (2)	—	—	—	—	—
—	—	21.2 (3)	22.2 (1)	20.3 (3)	20.4 (1)	20.5 (1)	22.3 (3)	(23.8) (2)	28.4 (1)	—
22.5 (3)	21.5 (1)	21.2 (2)	20.0 (3)	19.3 (1)	18.8 (2)	19.6 (2)	21.3 (1)	25.3 (5)	29.5 (4)	—
22.5 (3)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21.6 (4)	20.9 (3)	21.0 (2)	—	—	—	—	—	—	—	—
22.4 (3)	21.8 (2)	20.1 (2)	19.8 (1)	19.2 (1)	17.8 (1)	20.7 (2)	23.4 (1)	22.5 (1)	31.2 (1)	—
—	—	—	—	—	—	20.5 (2)	21.4 (1)	26.3 (2)	27.9 (1)	—
19.7 (4)	19.0 (2)	18.7 (2)	18.9 (4)	19.3 (2)	18.1 (1)	19.8 (3)	22.2 (2)	24.8 (2)	—	—
—	22.1 (3)	19.7 (3)	19.4 (2)	19.3 (3)	20.0 (2)	21.4 (2)	22.6 (2)	26.6 (1)	28.9 (1)	—
19.6 (3)	19.6 (2)	19.2 (3)	19.2 (2)	19.9 (2)	19.9 (3)	21.9 (1)	—	—	—	—
19.8 (3)	19.2 (1)	19.8 (2)	19.9 (2)	19.5 (2)	20.1 (2)	20.4 (1)	—	—	—	—
20.7 (2)	21.0 (1)	19.5 (1)	18.9 (2)	18.8 (2)	19.8 (2)	22.0 (1)	23.1 (2)	26.1 (2)	29.1 (1)	—
21.4 (1)	20.5 (2)	20.1 (1)	18.9 (1)	18.5 (1)	18.6 (2)	18.8 (2)	19.7 (1)	23.8 (2)	26.7 (1)	—
(22.2) (1)	23.2 (1)	20.1 (1)	18.9 (1)	19.1 (1)	—	—	—	—	—	—
20.2 (1)	20.3 (2)	19.6 (1)	19.6 (1)	19.0 (1)	19.7 (2)	20.1 (1)	21.7 (1)	25.0 (1)	—	—
22.0 (1)	20.9 (1)	21.0 (1)	(21.0) (1)	21.0 (1)	20.0 (2)	21.7 (1)	(24.2) (1)	26.7 (1)	—	—
21.7 (3)	21.9 (2)	(21.5) (1.5)	20.6 (1)	19.7 (2)	20.4 (2)	20.1 (2)	20.8 (2)	24.8 (2)	—	—
—	—	—	—	—	—	—	25.6 (1)	27.0 (3)	28.9 (2)	31.3 (2)
22.4 (1)	22.6 (4)	21.7 (1)	21.0 (2)	20.7 (2)	19.8 (1)	20.3 (2)	21.5 (2)	25.8 (2)	31.0 (1)	—
22.5 (4)	21.9 (4)	21.4 (4)	20.3 (2)	19.6 (1)	(20.6) (1)	21.5 (1)	21.2 (4)	24.0 (4)	—	—
22.0 (1)	20.8 (2)	21.0 (2)	20.2 (3)	20.4 (1)	19.3 (1)	21.1 (2)	23.3 (1)	24.3 (2)	27.7 (1)	—
21.1 (1)	20.6 (1)	20.2 (2)	21.0 (1)	19.9 (2)	20.7 (1)	20.8 (2)	22.5 (2)	25.8 (2)	28.5 (1)	—
20.5 (3)	19.4 (2)	18.4 (1)	18.9 (2)	18.7 (4)	19.1 (2)	19.7 (3)	20.8 (1)	24.0 (2)	—	—
20.9 (2)	20.4 (1)	20.0 (2)	19.5 (3)	19.6 (1)	17.9 (2)	18.6 (1)	19.5 (1)	23.9 (2)	28.7 (1)	—
21.3 (3)	20.0 (2)	19.6 (1)	19.6 (2)	19.7 (2)	20.2 (1)	20.3 (2)	21.8 (1)	24.8 (1)	26.1 (1)	—
—	—	—	—	—	20.0 (2)	19.4 (2)	21.2 (1)	24.2 (1)	27.0 (1)	—
—	—	18.3 (2)	18.6 (2)	17.2 (1)	18.4 (2)	21.4 (1)	23.2 (2)	26.0 (1)	—	—
19.9 (2)	19.1 (1)	19.6 (2)	18.7 (1)	19.8 (3)	19.6 (3)	22.5 (1)	23.0 (1)	25.6 (1)	—	—
22.5 (2)	21.6 (2)	21.5 (2)	20.2 (1)	20.3 (2)	18.6 (1)	20.4 (1)	21.4 (2)	26.6 (2)	—	—
—	—	—	21.4 (1)	19.7 (2)	20.5 (1)	22.9 (2)	25.7 (1)	—	—	—
21.3 (3)	20.9 (3)	19.8 (2)	18.8 (2)	19.0 (2)	18.0 (1)	20.5 (3)	23.5 (1)	23.6 (1)	29.0 (1)	—

Aragos Punkt.

Datum	+12°5	+11°5	+10°5	+9°5	+8°5	+7°5	+6°5	+5°5	+4°5	+3°5
1912 (Forts.)										
April 25 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21.6 (2)
Juli 6 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	27.7 (3)	26.8 (2)
Aug. 28 p...	36.5 (2)	33.8 (2)	28.3 (4)	26.2 (2)	23.8 (2)	24.3 (1)	26.8 (3)	31.0 (2)	36.4 (1)	—
„ 31 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sept. 8 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 10 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 12 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29.1 (1)
„ 19 p. A.	—	—	—	—	—	32.3 (3)	30.9 (2)	31.0 (2)	29.8 (2)	28.8 (5)
„ 20 p. A.	—	—	—	—	—	—	—	30.1 (4)	30.0 (2)	29.3 (7)
„ 22 p. A.	—	—	—	27.6 (1)	29.9 (4)	29.9 (5)	29.8 (3)	29.8 (3)	—	—
„ 28 p. P.	—	—	—	31.9 (5)	31.2 (2)	31.3 (4)	30.6 (2)	29.9 (2)	29.5 (4)	29.2 (4)
Okt. 4 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 7 p...	30.3 (1)	30.9 (4)	30.7 (3)	30.2 (3)	30.4 (2)	29.7 (3)	29.0 (2)	29.2 (1)	29.0 (2)	28.6 (1)
„ 9 p...	—	—	—	—	—	29.0 (1)	28.4 (2)	29.0 (2)	27.8 (2)	28.2 (2)
„ 10 p. .	29.9 (2)	30.8 (2)	30.2 (4)	29.4 (2)	29.6 (3)	28.9 (2)	28.9 (1)	29.4 (1)	29.7 (1)	29.0 (1)
„ 12 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 18 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nov. 6 p...	—	—	—	—	—	—	25.0 (2)	27.4 (2)	27.0 (1)	—
Dez. 6 p...	—	—	—	—	—	—	—	27.0 (1)	24.7 (2)	26.1 (3)
„ 21 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26.2 (3)
1913										
Jan. 5 p...	—	—	—	—	—	—	—	27.4 (3)	27.4 (3)	27.3 (5)
„ 10 p..	—	—	—	31.3 (1)	30.3 (5)	29.7 (2)	29.3 (2)	29.0 (2)	28.0 (1)	29.3 (3)
„ 26 p...	—	—	—	—	—	—	25.3 (1)	25.5 (2)	25.0 (2)	24.7 (2)
Febr. 18 p...	—	—	26.4 (3)	26.2 (2)	26.0 (4)	26.7 (3)	27.0 (3)	27.2 (2)	27.1 (1)	—
„ 20 p...	—	—	—	—	—	—	—	27.6 (1)	27.8 (2)	27.0 (1)
„ 21 a...	26.1 (1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 26 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
März 12 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26.6 (2)
„ 25 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
April 14 p...	—	—	—	—	—	—	—	27.9 (2)	27.6 (1)	27.2 (2)
„ 23 p...	—	—	—	—	—	—	—	27.2 (1)	26.8 (1)	26.8 (1)
„ 27 p. J. u. W.	—	—	—	22.3 (5)	22.7 (3)	22.9 (2)	25.1 (2)	23.9 (8)	24.8 (6)	25.8 (4)
Mai 14 p...	—	—	—	—	—	—	28.9 (3)	(28.5) (2)	27.4 (1)	26.9 (1)
„ 16 p...	—	29.0 (1)	29.3 (3)	29.1 (4)	29.0 (1)	28.5 (3)	28.4 (2)	29.6 (1)	28.3 (1)	28.1 (1)
„ 24 p...	—	—	—	—	—	29.8 (1)	29.1 (1)	28.4 (2)	28.2 (2)	27.3 (2)
„ 25 p...	—	—	—	—	28.9 (2)	28.9 (3)	28.0 (5)	27.9 (8)	—	—
Juni 3 p...	—	29.3 (2)	28.9 (2)	28.9 (1)	29.0 (3)	28.5 (3)	28.5 (1)	28.4 (1)	27.7 (1)	27.7 (1)
„ 5 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	28.1 (3)	26.4 (3)
„ 13 p...	—	—	30.7 (1)	30.3 (2)	30.2 (2)	30.0 (2)	30.3 (2)	30.2 (1)	29.0 (2)	29.0 (3)
„ 14 p...	—	—	27.5 (2)	27.9 (2)	25.9 (2)	27.0 (1)	27.8 (3)	28.1 (1)	26.9 (2)	27.5 (1)
„ 15 p. J. u. S.	—	—	—	27.3 (7)	26.6 (8)	27.0 (7)	26.9 (6)	27.0 (6)	26.7 (4)	26.5 (8)
„ 16 p...	26.5 (1)	26.6 (3)	26.3 (2)	25.4 (2)	26.6 (3)	26.1 (1)	25.7 (5)	25.9 (2)	24.4 (1)	25.3 (2)
Juli 26 p...	—	—	—	—	—	—	—	—		27.4 (1)
Aug. 15 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Hamburg.

+2°5	+1°5	+0°5	−0°5	−1°5	−2°5	−3°5	−4°5	−5°5	−6°5	−7°5
22.0 (1)	20.2 (1)	19.8 (1)	19.4 (2)	19.3 (2)	20.5 (1)	20.1 (1)	23.2 (2)	(25.6)(1,5)	30.3 (1)	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	14.1 (2)	12.2 (3)	11.1 (3)	11.0 (3)	13.5 (3)	16.6 (4)	—	—
—	25.2 (3)	20.9 (3)	17.5 (1)	15.4 (4)	14.9 (2)	14.3 (2)	15.4 (3)	18.2 (2)	24.0 (1)	—
—	—	—	11.2 (4)	9.9 (4)	8.2 (1)	—	—	—	—	—
24.9 (2)	19.9 (2)	16.7 (3)	13.6 (2)	7.5 (1)	—	—	—	—	—	—
25.3 (2)	19.2 (5)	15.7 (6)	13.0 (5)	12.8 (3)	12.4 (4)	15.1 (5)	—	—	—	—
28.3 (4)	25.0 (4)	20.2 (6)	18.1 (7)	18.1 (7)	16.8 (4)	17.8 (5)	19.4 (1)	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27.6 (2)	26.0 (4)	23.1 (4)	17.1 (6)	14.4 (5)	13.2 (5)	12.7 (1)	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	15.5 (1)	20.4 (3)	—	—
26.8 (3)	25.4 (1)	22.8 (2)	18.8 (1)	14.8 (2)	14.4 (2)	15.2 (3)	16.1 (2)	20.6 (3)	25.4 (1)	—
25.4 (1)	24.3 (1)	23.0 (1)	18.6 (2)	16.9 (2)	16.1 (1)	16.3 (2)	19.6 (1)	21.2 (2)	27.6 (2)	—
28.6 (2)	26.4 (2)	22.1 (2)	18.7 (3)	15.6 (1)	15.3 (1)	16.5 (2)	18.3 (2)	21.1 (2)	25.0 (1)	—
—	—	—	14.3 (3)	13 5 (4)	13.4 (1)	11.4 (3)	13.6 (3)	17.8 (4)	—	—
—	—	—	—	—	—	16.9 (1)	21.4 (2)	19.0 (1)	23.4 (1)	31.8 (1)
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27.0 (1)	23.2 (1)	21.4 (2)	19.4 (1)	15.9 (2)	16.0 (2)	14.4 (2)	19.0 (4)	21.4 (2)	24.1 (1)	—
25.1 (2)	23.9 (2)	22.3 (2)	18.2 (1)	17.9 (2)	17.1 (1)	(18.4)(1)	19.8 (1)	23.3 (1)	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(28.3)(2.5)	26.8 (2)	25.6 (1)	21.6 (3)	18.8 (1)	17.5 (2)	18.6 (2)	20.0 (2)	19.9 (1)	—	—
24.4 (1)	23.7 (2)	21.5 (1)	19.5 (1)	17.4 (1)	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26.2 (1)	26.2 (3)	24.5 (2)	21.7 (1)	18.6 (2)	18.6 (1)	19.5 (2)	22.4 (1)	22.7 (1)	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25.2 (2)	25.0 (1)	22.4 (3)	20.1 (1)	19.2 (4)	17.4 (1)	16.3 (3)	16.9 (2)	—	—	—
26.3 (3)	24.5 (2)	21.2 (6)	—	—	—	—	—	—	—	—
28.2 (1)	27.5 (2)	25.4 (2)	24.0 (2)	23.0 (1)	20.6 (1)	19.8 (1)	19.1 (2)	21.7 (1)	24.7 (1)	—
26.6 (2)	25.3 (1)	24.9 (1)	21.6 (2)	17.9 (2)	17.7 (1)	17.5 (4)	20.7 (3)	23.9 (2)	—	—
26.0 (2)	25.0 (1)	23.7 (2)	21.8 (1)	18.3 (1)	16.2 (1)	(16.4)(1)	16.6 (1)	—	—	—
25.8 (3)	25.2 (7)	25.5 (7)	—	—	—	—	—	—	—	—
25.4 (1)	24.2 (1)	22.5 (2)	20.1 (2)	16.6 (2)	15.5 (2)	16.6 (3)	16.7 (1)	—	—	—
26.9 (3)	25.3 (1)	23.4 (2)	19.2 (1)	17.9 (1)	17.6 (1)	17.6 (3)	19.8 (3)	21.7 (3)	—	—
27.5 (1)	26.2 (1)	24.7 (3)	21.5 (3)	20.1 (1)	18.7 (2)	18.4 (1)	21.2 (3)	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26.4 (3)	25.9 (1)	23.8 (2)	21.8 (3)	18.4 (2)	16.2 (3)	16.5 (3)	18.8 (2)	20.1 (3)	—	—
26.5 (2)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28.2 (2)	25.8 (1)	25.4 (2)	22.1 (3)	17.9 (2)	15.8 (2)	17.0 (4)	18.5 (3)	21.0 (2)	—	—
26.9 (2)	(26.2) (2)	25.4 (2)	21.6 (3)	19.3 (1)	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26.5 (1)	23.7 (1)	22.8 (3)	21.0 (3)	19.4 (2)	18.7 (2)	19.9 (4)	21.3 (2)	23.4 (3)	—	—
27.3 (5)	26.1 (3)	25.1 (3)	22.6 (2)	20 1 (2)	20.0 (3)	20.4 (3)	22.2 (1)	25.3 (1)	—	—
27.8 (1)	26.2 (2)	25.5 (3)	22.2 (3)	20.0 (4)	20.6 (3)	19.8 (3)	21.9 (3)	—	—	—

Aragos Punkt.

Datum	+12°5	+11°5	+10°5	+9°5	+8°5	+7°5	+6°5	+5°5	+4°5	+3°5
1913 (Forts.)										
Sept. 13 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	27.4 (1)	26.6 (2)
Okt. 10 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25.9 (1)
„ 17 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 18 p...	—	27.0 (1)	26.6 (1)	27.1 (2)	27.1 (3)	27.1 (3)	26.3 (3)	26.2 (2)	25.7 (2)	25.7 (2)
1914										
Jan. 7 a...	26.5 (6)	26.2 (10)	26.6 (6)	26.9 (9)	27.9 (5)	—	—	—	—	—
„ 7 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26.6 (3)
„ 14 p...	—	—	—	—	24.3 (2)	24.3 (4)	23.6 (5)	23.1 (4)	23.7 (2)	23.8 (2)
Febr. 2 p...	—	—	—	—	24.8 (2)	24.5 (4)	24.0 (3)	23.6 (3)	23.8 (2)	23.9 (4)
„ 3 p...	—	24.9 (4)	25.2 (6)	24.3 (8)	25.4 (8)	24.9 (1)	—	—	—	—
„ 5 p...	—	—	—	—	25.4 (1)	26.0 (4)	25.1 (4)	25.2 (5)	23.8 (2)	24.4 (3)
April 15 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 16 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24.4 (1)
„ 17 p...	—	—	—	24.2 (3)	23.3 (2)	24.0 (3)	24.0 (2)	23.5 (2)	23.7 (2)	23.8 (1)
„ 18 p...	—	—	—	25.1 (2)	26.0 (2)	25.0 (2)	25.1 (2)	24.7 (1)	24.1 (2)	24.3 (1)
„ 20 p...	—	—	—	—	25.3 (1)	24.4 (3)	24.1 (2)	24.0 (1)	24.0 (3)	24.1 (1)
„ 22 p...	—	—	—	—	—	21.6 (3)	21.6 (2)	22.1 (2)	22.0 (2)	21.4 (2)
„ 28 p...	—	—	—	—	—	24.8 (1)	23.9 (2)	24.0 (1)	23.1 (1)	22.4 (1)
„ 28 p. A.	—	—	22.0 (3)	23.3 (3)	22.9 (1)	22.7 (1)	—	—	—	—
„ 28 p. B.	—	—	—	—	23.5 (3)	23.8 (4)	23.4 (3)	23.7 (3)	23.8 (4)	23.7 (3)
„ 29 p. A.	—	—	—	—	—	21.4 (2)	21.2 (1)	21.5 (5)	21.7 (3)	21.3 (4)
Mai 1 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	25.6 (2)	25.1 (3)
„ 1 p. A.	—	—	—	—	—	—	—	—	23.9 (2)	24.1 (5)
„ 15 p. A.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 16 p. A.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 16 p. B.	—	—	—	—	—	—	—	24.1 (2)	23.4 (5)	23.5 (4)
„ 17 p. A.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 18 p...	24.6 (3)	24.7 (3)	24.6 (4)	24.3 (2)	24.5 (2)	24.1 (2)	24.2 (2)	24.1 (2)	23.7 (2)	23.8 (2)
„ 18 p. B.	—	—	—	—	—	—	—	24.1 (4)	24.5 (4)	24.5 (4)
„ 19 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24.0 (1)
„ 19 p. B.	—	—	—	—	—	23.6 (3)	23.4 (4)	22.8 (5)	23.0 (4)	22.7 (4)
Juni 13 p. A.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22.9 (1)
„ 13 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 15 p. B.	—	—	—	—	25.1 (5)	24.9 (5)	25.0 (3)	24.5 (5)	24.4 (4)	23.8 (4)
„ 17 p...	28.7 (1)	27.6 (7)	28.0 (6)	27.4 (10)	26.4 (1)	—	—	—	—	—
„ 30 p. B.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22.6 (3)
Juli 2 p. B.	—	—	—	—	—	—	24.0 (2)	23.8 (3)	22.7 (4)	22.2 (4)
„ 3 p. B.	—	—	—	—	25.2 (4)	24.8 (2)	23.5 (5)	23.1 (3)	22.5 (2)	22.7 (3)
„ 10 p. B.	—	—	—	—	—	—	—	—	24.2 (1)	23.3 (3)
„ 11 a. B.	—	—	—	—	—	—	—	—	24.3 (2)	24.2 (4)
„ 14 p. B.	—	—	—	—	—	—	24.4 (3)	23.9 (3)	24.1 (5)	24.1 (4)
Aug. 13 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 15 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 19 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22.7 (1)
„ 31 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Hamburg.

+2°5	+1°5	+0°5	−0°5	−1°5	−2°5	−3°5	−4°5	−5°5	−6°5	−7°5
(26.0)(2.5)	(25.4)(2.5)	24.8 (3)	21.6 (1)	22.3 (2)	23.8 (1)	23.2 (2)	22.6 (2)	24.8 (3)	27.0 (1)	—
25.2 (2)	25.9 (1)	23.6 (2)	22.8 (2)	22.0 (1)	22.4 (2)	22.6 (2)	23.7 (2)	28.5 (1)	—	—
—	—	—	20.7 (3)	20.1 (2)	21.7 (2)	21.5 (1)	22.6 (2)	24.1 (2)	—	—
22.0 (3)	(22.9) (3)	23.8 (3)	23.8 (1)	22.4 (3)	23.4 (1)	23.2 (1)	23.8 (1)	(26.3)(1.5)	27.5 (2)	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25.0 (4)	24.7 (3)	23.5 (2)	21.5 (2)	(20.2 (3)	19.5 (4)	19.9 (1)	20.1 (1)	24.8 (3)	—	—
23.1 (2)	22.5 (3)	21.5 (4)	19.7 (5)	19.7 (1)	20.5 (3)	20.8 (2)	21.5 (3)	24.3 (2)	—	—
23.6 (1)	23.1 (2)	21.8 (1)	21.8 (2)	20.7 (2)	20.4 (2)	21.2 (1)	23.2 (1)	25.8 (2)	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24.0 (2)	23.0 (2)	22.0 (2)	21.1 (2)	20.4 (3)	20.5 (2)	21.9 (2)	22.3 (2)	25.0 (1)	—	—
23.5 (3)	23.7 (1)	23.2 (3)	21.2 (2)	18.4 (2)	18.2 (2)	18.4 (1)	20.5 (4)	23.0 (3)	—	—
23.9 (1)	23.0 (1)	22.5 (3)	21.6 (2)	20.0 (1)	19.8 (1)	20.1 (3)	21.5 (3)	23.1 (1)	23.8 (1)	—
22.9 (3)	22.7 (1)	22.4 (2)	20.6 (2)	20.0 (3)	21.0 (1)	21.3 (2)	20.9 (1)	24.0 (3)	—	—
24.4 (2)	23.5 (2)	22.0 (1)	21.4 (2)	21.6 (2)	20.2 (2)	20.6 (2)	21.6 (2)	24.5 (1)	—	—
23.4 (3)	23.1 (2)	21.9 (2)	21.3 (1)	19.1 (4)	17.8 (1)	17.7 (2)	19.5 (4)	22 6 (3)	25.0 (2)	
20.5 (2)	19.6 (2)	19.1 (1)	16.2 (1)	17.0 (2)	17.3 (1)	17.2 (2)	18.9 (1)	22.2 (3)	—	—
21.8 (1)	21.8 (3)	21.5 (2)	21.6 (2)	20.5 (2)	21.5 (2)	21.3 (2)	21.8 (2)	24.8 (2)	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23.2 (4)	22.4 (3)	21.9 (3)	21.5 (4)	20.6 (3)	21.3 (5)	20.4 (3)	21.5 (3)	24.0 (3)	24.8 (1)	—
21.2 (4)	20.9 (3)	20.1 (5)	—	—	—	—	—	—	—	—
24.7 (1)	24.2 (2)	23.0 (1)	22.8 (2)	19.8 (4)	19.2 (2)	19.6 (3)	21.5 (3)	24.3 (4)	—	—
23.6 (3)	23.1 (4)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22.4 (2)	21.9 (2)	21.1 (2)	20.0 (3)	19.6 (3)	19.3 (4)	19.2 (2)	—	—	—	—
—	22.5 (2)	21.0 (3)	20.7 (3)	19.6 (3)	19.8 (3)	19.6 (4)	20.0 (4)	—	—	—
23.6 (3)	23.0 (4)	24.0 (2)	22.4 (5)	21.3 (4)	20.5 (5)	20.3 (4)	21.3 (5)	22.9 (1)	—	—
—	23.2 (3)	22.5 (2)	21.4 (4)	20.8 (3)	—	—	—	—	—	—
23.3 (2)	23.6 (1)	23.4 (2)	21.0 (1)	20.8 (2)	19.1 (3)	19.2 (2)	20.3 (3)	24.0 (3)	—	—
24.0 (3)	23.6 (5)	23.1 (4)	21.8 (3)	20.3 (4)	19.5 (4)	19.8 (5)	21.4 (5)	23.4 (6)	—	—
22.9 (4)	21.6 (4)	21.9 (4)	20.8 (5)	19.3 (6)	18.4 (5)	18.0 (4)	19.2 (5)	21.2 (5)	23.0 (2)	—
22.5 (2)	22.2 (5)	21.8 (3)	21.4 (6)	20.2 (6)	19.8 (2)	—	—	—	—	—
22.3 (2)	21.8 (3)	21.0 (2)	20.5 (3)	20.0 (4)	—	—	—	—	—	—
22.9 (2)	22.6 (3)	22.0 (3)	20.9 (3)	20.9 (3)	19.9 (3)	19.8 (4)	21.2 (4)	23.2 (4)	—	—
23.4 (4)	23.9 (5)	22.2 (4)	21.7 (4)	20.9 (4)	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22.2 (6)	22.0 (4)	21.2 (4)	20.9 (5)	21.3 (4)	21.7 (3)	22.7 (3)	—	—	—	—
22.1 (3)	22.2 (4)	22.2 (4)	21.4 (3)	21.8 (3)	21.4 (1)	—	—	—	—	—
22.0 (4)	22.7 (3)	22.9 (3)	—	—	—	—	—	—	—	—
23.4 (4)	22.8 (4)	23.0 (5)	22.0 (3)	21.7 (4)	21.4 (4)	21.4 (4)	22.6 (4)	24.9 (5)	26.6 (1)	—
24.4 (4)	23.2 (4)	22.0 (3)	21.5 (3)	20.9 (5)	19.9 (4)	20.5 (4)	22.0 (4)	23.9 (4)	25.6 (1)	—
23.3 (5)	22.8 (4)	21.9 (5)	21.0 (5)	20.4 (5)	19.8 (4)	20.2 (6)	22.1 (8)	22.9 (1)	—	—
—	—	21.6 (3)	20.6 (2)	19.9 (2)	19.5 (3)	19.6 (1)	21.2 (2)	23.8 (3)	—	—
22.2 (1)	21.8 (3)	21.4 (2)	20.7 (1)	19.8 (2)	19.4 (2)	19.8 (1)	20.1 (2)	23.0 (2)	25.4 (1)	—
22.5 (3)	22.6 (3)	20.7 (1)	19.8 (2)	19.5 (1)	19.4 (2)	19.9 (3)	20.7 (1)	23.0 (2)	—	—
—	19.7 (1)	20.1 (2)	19.4 (1)	19.3 (1)	19.3 (2)	20.2 (2)	22.0 (1)	23.3 (1)	26.0 (1)	—

Aragos Punkt.

Datum	+12°5	+11°5	+10°5	+9°5	+8°5	+7°5	+6°5	+5°5	+4°5	+3°5
1914 (Forts.)										
Sept. 4 p. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 7 p. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 10 p. J.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22.3 (4)
„ 10 p. P.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 25 p. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22.0 (1)
Okt. 2 p. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	19.6 (2)	20.1 (2)
1915										
Jan. 29 p. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 30 p. . .	—	21.7 (1)	22.6 (3)	22.4 (4)	22.4 (4)	22.2 (3)	21.6 (5)	21.0 (2)	21.3 (3)	21.0 (3)
Febr. 26 p. . .	—	—	—	—	—	22.4 (2)	21.8 (2)	21.7 (3)	21.2 (2)	19.9 (2)
März 22 p. . .	—	—	—	—	—	21.5 (1)	21.0 (1)	21.2 (3)	21.4 (2)	21.2 (3)
April 10 p. . .	—	—	—	—	—	—	16.8 (1)	18.7 (1)	(18.4) (1)	18.1 (1)
„ 17 p. . .	—	—	—	—	19.5 (2)	19.1 (4)	19.4 (4)	19.4 (5)	19.9 (4)	19.4 (4)
„ 19 p. . .	—	—	—	—	—	—	23.4 (2)	22.7 (3)	22.3 (2)	21.6 (1)
„ 21 p. . .	—	—	—	—	—	—	—	20.1 (2)	19.3 (1)	19.7 (2)
„ 26 p. . .	—	—	—	—	—	—	23.2 (2)	23.5 (1)	23.2 (3)	22.3 (1)
„ 27 p. . .	21.9 (1)	21.7 (3)	21.7 (2)	21.8 (4)	21.1 (3)	21.2 (4)	21.0 (5)	21.1 (4)	21.0 (4)	20.8 (2)
„ 28 p. . .	20.6 (3)	21.2 (3)	20.6 (5)	20.8 (2)	21.2 (5)	21.3 (1)	21.2 (5)	20.6 (3)	20.3 (3)	19 8 (2)
„ 29 p. . .	19.5 (4)	19.7 (10)	19.9 (8)	20.2 (4)	19.8 (7)	20.0 (4)	20.2 (3)	20.2 (3)	20.2 (4)	20.5 (2)
„ 30 p. . .	—	22.8 (3)	22.5 (3)	22.3 (6)	22.3 (4)	22.0 (4)	21.6 (5)	22.1 (6)	21.9 (3)	21.4 (4)
Mai 3 p. . .	—	—	—	—	—	—	21.6 (1)	21.7 (5)	21.7 (3)	21.1 (3)
„ 4 p. . .	—	—	—	—	—	—	22.4 (7)	22.1 (3)	21.9 (4)	21.4 (3)
„ 8 p. . .	—	25.0 (3)	24.4 (4)	23.6 (7)	22.5 (2)	—	—	—	—	—
„ 10 p. . .	—	—	21.0 (3)	21.4 (5)	21.4 (7)	21.0 (5)	20.8 (5)	20.7 (5)	20.3 (2)	20.2 (5)
„ 25 p. . .	—	—	—	21.9 (4)	21.8 (2)	21.7 (4)	21.6 (3)	20.5 (2)	21.1 (4)	20.4 (4)
„ 27 p. . .	—	—	22.0 (3)	22.2 (4)	21.4 (6)	21.7 (4)	20.6 (5)	21.2 (4)	21.1 (4)	20.9 (3)
Juni 6 p. . .	—	—	—	—	19.9 (2)	19.9 (3)	19.4 (5)	18.7 (1)	19.5 (3)	18.4 (3)
„ 7 p. . .	—	—	—	21.8 (2)	21.3 (5)	20.9 (6)	20.9 (3)	20.8 (3)	20.3 (4)	19.7 (4)
„ 15 p. . .	—	—	—	—	28.7 (2)	28.5 (4)	27.9 (2)	27.4 (5)	26.5 (3)	24.7 (4)
„ 17 p. . .	—	—	—	—	19.1 (2)	19.4 (2)	19.2 (4)	19.1 (3)	19.0 (3)	18.4 (4)
„ 22 p. . .	—	22.6 (1)	22.4 (3)	21.8 (3)	22.2 (5)	21.8 (4)	22.1 (4)	21.7 (4)	21.6 (3)	21.3 (3)
„ 23 p. . .	—	—	—	—	—	25.4 (4)	24.0 (4)	22.9 (6)	23.1 (2)	21.6 (2)

Hamburg.

+2°5	+1°5	+0°5	−0°5	−1°5	−2°5	−3°5	−4°5	−5°5	−6°5	−7°5
—	—	—	—	—	19.2 (2)	19.2 (1)	21.1 (2)	23.3 (1)	26.0 (1)	—
21.0 (1)	20.5 (1)	21.3 (3)	(21.1)(2.5)	20.9 (2)	20.8 (2)	20.8 (2)	21.5 (1)	24.4 (1)	—	—
21.3 (4)	20.9 (4)	20.1 (3)	19.6 (2)	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	20.1 (2)	19.9 (7)	19.6 (1)	20.2 (3)	22.0 (4)	23.9 (2)	26.0 (1)	—
22.1 (2)	22.6 (2)	20.7 (2)	20.0 (2)	19.6 (1)	20.2 (2)	20.6 (2)	21.4 (1)	25.6 (1)	28.2 (4)	—
20.5 (3)	20.2 (2)	20.2 (2)	19.7 (1)	19.2 (2)	20.1 (1)	21.3 (2)	20.8 (1)	23.3 (2)	27.4 (1)	—
—	—	21.7 (1)	20.6 (3)	19.0 (2)	18.0 (2)	19.1 (2)	20.8 (3)	21.5 (2)	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20.9 (2)	20.4 (2)	20.0 (3)	19.4 (2)	18.9 (2)	19.3 (2)	19.8 (2)	19.6 (1)	23.7 (3)	—	—
20.2 (2)	20.3 (1)	19.4 (2)	18.8 (2)	19.1 (2)	18.7 (3)	20.2 (2)	21.1 (3)	23.1 (3)	—	—
18.3 (1)	18.6 (3)	19.1 (2)	18.6 (1)	18.3 (2)	18.7 (2)	19.0 (2)	(21.6)(2.5)	23.4 (3)	27.4 (1)	—
19.0 (4)	19.3 (3)	19.0 (2)	18.6 (2)	18.3 (4)	17.9 (1)	18.8 (2)	20.7 (1)	24.4 (2)	—	—
21.3 (1)	20.2 (3)	19.9 (4)	18.9 (2)	18.9 (1)	18.4 (1)	20.0 (3)	21.6 (1)	23.4 (3)	26.8 (1)	—
20.2 (2)	20.4 (1)	20.0 (3)	18.8 (1)	18.0 (2)	17.9 (3)	19.0 (5)	20.7 (1)	23.5 (2)	—	—
—	—	—	—	—	—	20.1 (3)	20.4 (2)	23.9 (2)	—	—
21.2 (2)	20.4 (3)	19.8 (2)	18.9 (2)	18.7 (2)	18.1 (2)	19.0 (2)	20.6 (2)	23.8 (3)	29.5 (1)	—
19.9 (3)	19.7 (3)	19.3 (3)	18.1 (3)	18.1 (2)	19.0 (1)	19.6 (4)	21.4 (2)	23.6 (1)	26.0 (1)	—
20.5 (4)	20.3 (3)	20.0 (4)	19.6 (2)	19.3 (4)	19.1 (2)	20.4 (3)	23.0 (3)	25.2 (2)	27.4 (3)	—
21.4 (2)	20.7 (3)	20.3 (3)	19.6 (3)	18.9 (4)	19.2 (2)	19.8 (2)	21.3 (3)	23.9 (1)	27.2 (3)	—
21.3 (2)	20.4 (3)	20.4 (2)	19.8 (2)	18.6 (3)	18.2 (3)	19.0 (3)	20.3 (3)	23.9 (2)	—	—
21.1 (3)	20.4 (1)	20.0 (3)	19.2 (3)	19.8 (2)	18.8 (4)	18.9 (2)	21.6 (2)	23.6 (3)	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20.3 (2)	20.3 (3)	19.5 (3)	19.5 (3)	19.1 (3)	19.0 (2)	18.8 (2)	20.8 (3)	24.2 (4)	—	—
20.2 (2)	19.8 (4)	19.0 (2)	18.6 (3)	18.8 (4)	18.2 (2)	19.5 (3)	21.1 (3)	24.2 (2)	26.8 (1)	—
20.3 (3)	20.2 (3)	20.4 (3)	19.0 (1)	18.3 (2)	19.6 (2)	19.6 (3)	20.8 (2)	24.1 (3)	—	—
18.6 (3)	18.6 (3)	18.6 (2)	18.8 (3)	18.2 (2)	18.7 (2)	21.0 (2)	22.8 (4)	—	—	—
19.1 (4)	19.3 (4)	18.8 (3)	18.5 (2)	18.7 (2)	18.6 (3)	18.7 (2)	21.0 (3)	23.8 (5)	25.5 (1)	—
24.1 (4)	24.4 (4)	19.3 (4)	18.1 (3)	16.5 (4)	15.8 (2)	16.5 (6)	18.8 (5)	21.9 (7)	25.5 (2)	—
18.3 (3)	18.3 (4)	18.6 (3)	18.0 (1)	17.7 (2)	17.3 (3)	18.1 (2)	19.5 (4)	21.4 (4)	23.9 (3)	—
20.7 (4)	20.0 (3)	19.8 (3)	18.8 (4)	18.7 (4)	18.5 (4)	19.0 (4)	20.7 (2)	23.7 (5)	—	—
21.0 (2)	20.5 (2)	19.5 (2)	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle Ib.

Babinets Punkt.

Datum	+12°5	+11°5	+10°5	+9°5	+8°5	+7°5	+6°5	+5°5	+4°5	+3°5
1909										
Febr. 12 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
April 3 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 5 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 6 p...	—	—	—	—	—	—	20.3	17.2	18.8	20.6
„ 19 p...	—	—	—	—	—	—	—	19.4	16.0	18.0
Mai 4 a...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16.5
„ 5 a...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15.5
„ 5 p...	—	—	—	—	—	—	—	14.9	18.2	19.8
„ 6 a...	—	—	—	—	—	—	17.6	(18.2)	18.7	(19.2)
„ 6 p...	—	—	—	—	—	—	—	16.5	(16.4)	16.2
„ 7 a...	—	—	—	—	—	—	—	15.9	(16.5)	17.0
„ 7 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 8 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 21 a...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 22 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18.2 (3)
Juni 17 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 18 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Juli 3 a...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sept. 22 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 24 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19.6 (3)
Okt. 6 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nov. 4 p...	—	—	—	—	—	—	21.8 (1)	(20.5) (1)	19.3 (1)	—
„ 18 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 19 a...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17.4 (2)
„ 22 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dez. 16 p...	—	—	—	—	—	—	—	16.3 (3)	16.9 (2)	—
„ 21 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17.2 (1)
1910										
Febr. 9 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
März 5 a...	—	—	—	—	—	—	—	15.0 (1)	(16.3) (2)	16.8 (3)
„ 5 p...	—	—	—	—	—	—	15.5 (2)	16.0 (1)	16.8 (2)	17.3 (4)
„ 6 p...	—	—	—	14.3 (1)	14.4 (2)	17.2 (2)	16.5 (2)	17.2 (4)	15.8 (1)	17.1 (2)
„ 7 a...	—	—	—	—	—	—	—	16.2 (1)	16.5 (2)	(17.6) (2)
„ 8 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 16 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
April 2 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mai 19 a...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 19 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 20 p...	—	—	—	11.6 (1)	(12.9)(1.5)	13.5 (2)	12.7 (1)	16.3 (3)	(16.2) (2)	(16.1) (2)
„ 21 p...	—	—	—	—	15.2 (1)	15.9 (1)	15.5 (1)	16.5 (1)	16.2 (1)	15.5 (1)
„ 22 a...	—	—	—	—	—	—	—	—	15.4 (1)	18.8 (2)

Hamburg.

+2°5	+1°5	+0°5	−0°5	−1°5	−2°5	−3°5	−4°5	−5°5	−6°5	−7°5
19.5	20.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	19.0	(20.1)	21.3	(21.4)	(21.5)	21.6	21.1	22.4	27.4	—
—	20.8	(21.4)	21.9	22.2	23.1	23.2	(23.8)	24.4	—	—
21.6	22.6	20.1	20.2	20.2	20.2	19.8	20.9	23.5	23.8	28.5
17.2	16.0	17.9	(18.0)	18.0	20.1	21.9	22.3	24.4	26.0	26.2
15.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17.1	15.3	17.1	17.7	17.3	(17.8)	18.3	—	—	—	—
18.4	19.7	21.1	22.3	(22.4)	22.4	(23.9)	25.4	24.5	24.9	—
19.7	21.1	20.4	21.2	20.7	—	—	—	—	—	—
(17.3)	(18.4)	19.4	18.1	19.3	17.3	19.8	19.9	(20.2)	20.5	—
16.6	16 6	18.7	18.3	—	—	—	—	—	—	—
—	19.3	20.1	20.2	20.6	(21.0)	21.5	21.5	20.4	22.4	—
—	19.7	18.1	18.4	18.4	18.6	19 7	—	—	—	—
—	—	—	—	20.5 (1)	16.4 (1)	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18.6 (2)	18.2 (3)	17.7 (2)	18.3 (3)	18.7 (3)	17.5 (1)	19.6 (3)	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	19.5 (2)	19.4 (1)	19.7 (2)	20.7 (6)	—
—	—	23.6 (1)	(24.0)(1.5)	24.2 (2)	—	—	—	—	—	—
—	18.2 (4)	18.6 (3)	19.0 (3)	18.4 (2)	19.1 (1)	18.8 (2)	(18.8)(2.5)	18.7 (3)	—	—
18.1 (3)	18.6 (3)	18.4 (2)	16.3 (2)	16.6 (2)	—	—	—	—	—	—
—	16.6 (4)	16.3 (1)	17.3 (4)	17.1 (1)	16.0 (1)	17.7 (1)	17.9 (1)	19.9 (1)	21.6 (1)	—
—	—	17.7 (3)	17.4 (2)	(16.7)(1.5)	15.4 (1)	19.8 (2)	19.0 (1)	20.0 (2)	—	—
—	16.2 (3)	16.7 (3)	17.0 (1)	17.1 (2)	18.2 (1)	18.5 (3)	(20.1)(3)	21.8 (3)	24.7 (1)	—
18.7 (4)	18.7 (3)	19.1 (3)	17.6 (1)	17.0 (2)	18.5 (3)	(18.8)(2.5)	19.4 (2)	21.8 (2)	22.5 (2)	—
15.2 (2)	15.9 (2)	16.2 (2)	15.8 (1)	16.9 (2)	(16.9)(1.5)	17.1 (1)	17.9 (1)	(20.4)(1)	22.9 (1)	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19.8 (2)	19.8 (1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	22.0 (1)	22.5 (3)	19.0 (2)	20.9 (2.5)	22.2 (3)	—
16.6 (1)	18.4 (3)	(19.6)(3)	20.7 (3)	—	—	—	—	—	—	—
18.2 (3)	19.0 (1)	20.4 (3)	20.6 (4)	20.3 (2)	20.2 (1)	20.3 (3)	20.8 (1)	20.8 (2)	27.5 (2)	—
17.7 (3)	19.4 (2)	20.2 (1)	18.4 (3)	(18.4)(4)	18.4 (5)	17.2 (1)	18.6 (2)	20.0 (3)	—	—
18.8 (2)	18.7 (1)	18.3 (3)	18.5 (1)	19.3 (2)	(20.2)(2.5)	20.8 (3)	20.3 (2)	—	—	—
—	—	—	15.5 (2)	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	25.9 (3)	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	18.7 (3)	(19.7)(2.5)	21.1 (2)	20.4 (1)	—
—	—	—	18.8 (1)	(18.2)(1.5)	17.9 (2)	19.0 (1)	18.4 (4)	—	—	—
—	—	24.3 (2)	—	—	—	—	—	—	—	—
16.1 (1)	12.0 (1)	12.4 (3)	14.1 (2)	16.8 (1)	15.8 (3)	17.7 (1)	—	—	—	—
17.7 (2)	19.1 (1)	19.5 (2)	19.2 (1)	(19.1)(4.5)	19.0 (5)	18.8 (4)	18.4 (3)	18.3 (1)	19.5 (2)	—
18.2 (2)	17.7 (2)	18.1 (3)	18.0 (2)	17.6 (1)	17.7 (3)	17.3 (3)	17.0 (3)	18.6 (1)	—	—

Babinets Punkt.

Datum	+12°5	+11°5	+10°5	+9°5	+8°5	+7°5	+6°5	+5°5	+4°5	+3°5
1910 (Forts.)										
Mai 22 p...	12.4 (2)	(13.7)(2.5)	14.5 (3)	14.0 (1)	13.1 (2)	(13.4)(2.5)	13.6 (3)	16.7 (2)	16.9 (1)	17.2 (3)
„ 25 p...	—	—	—	—	—	—	14.6 (1)	14.8 (2)	14.8 (1)	16.8 (1.5)
Juni 6 p...	—	—	—	—	16.2 (1)	14.5 (1)	17.4 (3)	16.9 (2)	17.2 (3)	17.8 (3)
„ 7 p. P.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 7 p...	—	—	—	—	—	—	—	16.6 (2)	16.8 (1)	16.5 (2)
„ 7 p. W.	—	—	15.6 (1)	15.6 (2)	15.8 (3)	16.5 (1)	17.1 (2)	17.2 (2)	17.8 (4)	(18.4) (3)
„ 16 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 20 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16.8 (1)
„ 21 p...	—	—	—	—	—	—	16.9 (3)	(16.4) (2)	15.1 (1)	16.9 (1)
Sept. 15 p...	—	—	—	—	—	—	19.2 (1)	(19.2) (1)	19.2 (1)	19.3 (1)
Okt. 14 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1911										
Jan. 13 p...	—	—	—	—	—	—	15.4 (2)	15.6 (2)	15.7 (1)	17.6 (3)
Febr. 1 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 6 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	17.3 (3)	16.5 (2)
März 10 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 20 p...	—	—	—	—	—	—	17.0 (1)	18.0 (3)	17.2 (2)	17.4 (2)
„ 29 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19.2 (1)
April 6 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 7 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mai 8 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	17.8 (1)	(18.7) (1)
„ 20 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	18.6 (1)	(17.9)(1.5)
„ 28 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 29 p...	—	—	—	18.3 (1)	—	—	—	16.6 (1)	17.4 (1)	17.5 (1)
„ 30 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	17.0 (1)	17.7 (1)
„ 31 p...	—	—	—	—	—	—	—	16.5 (1)	17.3 (1)	17.2 (1)
Juni 1 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	15.6 (1)	16.7 (2)
„ 2 p...	—	—	—	—	—	—	—	16.7 (1)	16.0 (3)	15.8 (2)
Aug. 11 p...	—	—	—	—	—	—	15.6 (1)	16.4 (2)	18.0 (2)	17.2 (1)
„ 12 p...	—	—	—	—	—	—	16.6 (2)	17.5 (1)	17.7 (1)	17.6 (2)
Sept. 7 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Okt. 16 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 17 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	17.7 (1)	18.4 (1)
„ 18 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	16.9 (1)	17.0 (2)
1912										
Jan. 17 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
April 23 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17.2 (1)
„ 25 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aug. 28 p...	—	20.7 (2)	—	9.2 (3)	6.1 (2)	7.5 (2)	5.2 (2)	7.0 (1)	10.6 (4)	—
Sept. 8 p..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 12 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 19 p. A.	—	—	—	—	—	43.1 (2)	42.9 (3)	41.6 (2)	36.5 (2)	34.8 (1)
„ 20 p. A.	—	—	—	—	—	—	33.7 (1)	34.7 (3)	35.0 (1)	33.2 (2)
„ 22 p. A.	—	—	—	—	36.7 (4)	38.4 (3)	38.2 (1)	38.9 (1)	—	—
„ 28 p. P.	—	—	—	—	41.6 (2)	—	—	—	42.1 (1)	42.4 (1)
Okt. 4 p. .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Hamburg.

+2°5	+1°5	+0°5	−0°5	−1°5	−2°5	−3°5	−4°5	−5°5	−6°5	−7°5
17.4 (1)	17.7 (2)	18.1 (2)	17.9 (2)	17.3 (1)	16.9 (1)	18.0 (2)	(18.7) (2.5)	19.2 (3)	23.8 (1)	25.1 (1)
17.8 (2)	18.9 (3)	18.5 (2)	19.1 (3)	18.4 (1)	18.4 (1)	18.8 (2)	19.3 (1)	19.3 (2)	20.6 (1)	—
18.3 (2)	19.0 (3)	16.3 (2)	16.3 (2)	18.4 (1)	18.2 (2)	17.8 (2)	—	—	—	—
19.6 (3)	—	—	21.3 (1)	20.4 (2)	20.2 (3)	—	—	—	—	—
17.2 (2)	18.4 (2)	18.1 (1)	18.1 (2)	16.9 (1)	17.4 (3)	18.1 (2)	17.0 (2)	18.6 (3)	18.8 (2)	—
19.7 (2)	20.2 (2)	20.2 (2)	20.7 (3)	19.6 (2)	19.3 (3)	—	—	—	—	—
—	17.9 (5)	(18.6) (4)	19.9 (3)	17.1 (1)	17.0 (2)	16.4 (2)	16.4 (2)	12.2 (2)	14.7 (3)	14.1 (2
17.9 (2)	17.9 (2)	17.6 (5)	(17.8) (4)	18.0 (3)	18.0 (1)	15.6 (2)	17.0 (3)	—	—	—
(17.7) (1)	18.5 (1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19.8 (2)	17.7 (2)	21.3 (2)	20.0 (2)	19.8 (1)	19.6 (1)	19.8 (1)	18.1 (1)	20.3 (2)	--	—
—	—	—	—	—	18.0 (1)	20.2 (1)	20.4 (2)	20.0 (1)	19.2 (1)	--
17.8 (3)	17.5 (3)	18.0 (2)	18.2 (4)	18.1 (4)	18.2 (4)	18.6 (3)	18.4 (2)	18.0 (2)	—	—
—	18.8 (2)	18.9 (3)	18.0 (2)	18.8 (2)	18.9 (3)	18.9 (2)	18.3 (1)	20.2 (2)	21.5 (1)	—
18.4 (1)	18.9 (3)	18.6 (3)	18.7 (2)	18.7 (3)	19.3 (1)	19.2 (4)	—	—	—	—
18.3 (2)	19.0 (2)	18.2 (1)	17.7 (3)	18.3 (2)	18.3 (2)	—	—	—	—	—
17.6 (2)	17.5 (3)	18.0 (1)	17.3 (1)	19.0 (1)	18.8 (2)	18.2 (2)	18.9 (2)	18.7 (1)	—	—
18.8 (2)	17.8 (2)	17.3 (1)	18.6 (1)	18.2 (2)	17.7 (2)	18.4 (2)	18.1 (2)	19.2 (2)	20.1 (2)	—
16.0 (1)	17.5 (1)	18.2 (1)	17.6 (1)	—	—	—	—	—	—	—
—	18.5 (2)	16.6 (2)	17.9 (2)	17.9 (1)	18.8 (1)	18.5 (2)	18.7 (1)	—	—	—
19.7 (1)	19.1 (2)	18.9 (1)	(19.1) (1)	(19.2) (1)	19.3 (1)	18.4 (2)	19.0 (1)	18.5 (2)	—	—
17.8 (2)	18.7 (1)	18.3 (1)	18.8 (3)	19.1 (1)	19.4 (2)	18.8 (3)	18.9 (2)	18.1 (3)	18.4 (3)	—
—	—	—	—	—	—	—	18.7 (2)	18.0 (2)	19.0 (3)	20.5 (1
19.0 (2)	18.5 (2)	20.4 (3)	19.7 (2)	19.4 (3)	18.9 (4)	19.3 (2)	20.5 (2)	20.4 (2)	21.5 (4)	24.3 (2)
17.8 (2)	18.5 (2)	18.8 (1)	19.3 (2)	19.0 (2)	23.7 (3)	20.1 (4)	19.9 (1)	19.7 (1)	19.4 (4)	22.0 (1
18.2 (2)	18.9 (1)	18.6 (4)	18.9 (2)	19.2 (2)	19.3 (2)	18.9 (2)	18.6 (2)	19.1 (3)	19.2 (3)	—
17.1 (4)	18.2 (3)	17.5 (2)	(17.5) (1.5)	17.6 (1)	17.2 (2)	16.7 (2)	18.2 (3)	18.4 (3)	18.4 (4)	—
16.2 (2)	16.0 (3)	15.9 (2)	16.6 (3)	17.3 (2)	18.2 (3)	18.3 (1)	18.1 (2)	17.6 (1)	19.1 (3)	—
16.7 (2)	17.6 (2)	18.1 (2)	17.1 (2)	18.6 (3)	19.6 (1)	17.8 (3)	19.4 (2)	18.6 (1)	20.6 (2)	—
17.3 (1)	(17.3) (2)	17.4 (3)	19.0 (1)	(18.3) (2.5)	18.1 (4)	17.8 (1)	(17.9) (2)	17.9 (3)	21.3 (2)	—
—	—	—	—	—	17.1 (2)	17.4 (1)	17.6 (1)	18.1 (1)	19.8 (2)	—
—	—	16.5 (1)	17.0 (2)	19.0 (1)	17.6 (1)	18.1 (1)	18.6 (1)	19.6 (1)	—	—
18.3 (1)	18.4 (2)	17.9 (1)	18.3 (1)	17.6 (2)	18.2 (2)	18.7 (2)	19.4 (1)	18.2 (1)	20.0 (2)	—
17.8 (2)	18.6 (1)	19.6 (1)	19.4 (2)	18.9 (1)	19.1 (1)	19.7 (2)	19.8 (1)	20.1 (1)	—	—
—	—	—	—	18.9 (3)	19.3 (3)	18.8 (2)	20.8 (1)	—	—	—
17.9 (2)	18.7 (2)	19.3 (2)	18.8 (2)	18.5 (3)	17.9 (3)	18.7 (1)	18.9 (1)	18.3 (3)	19.0 (1)	—
18.9 (1)	18.1 (1)	18.0 (2)	18.1 (1)	17.9 (2)	17.8 (2)	18.1 (4)	17.7 (2)	19.6 (3)	19.9 (1)	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	25.1 (2)	19.7 (1)	16.3 (1)	17.2 (2)	15.0 (1)	15.9 (2)	16.9 (1)	17.8 (1)	21.3 (2
—	30.1 (2)	26.0 (2)	20.6 (2)	16.3 (1)	15.3 (1)	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30.4 (1)	27.4 (2)	(22.8) (2)	18.3 (2)	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
43.7 (2)	40.1 (3)	35.1 (1)	28.8 (3)	23.7 (5)	18.9 (3)	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	15.6 (1)	15.6 (2)	18.5 (1)		—

Babinets Punkt.

Datum	+12°5	+11°5	+10°5	+9°5	+8°5	+7°5	+6°5	+5°5	+4°5	+3°5
1912 (Forts.)										
Okt. 7 p...	—	—	—	33.6 (2)	35.2 (2)	34.8 (2)	34.6 (3)	34.6 (1)	37.2 (4)	37.3 (3)
„ 9 p...	—	—	—	—	—	—	32.8 (1)	34.1 (1)	35.3 (1)	33.7 (2)
„ 10 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	36.6 (2)
„ 12 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 18 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dez. 6 p...	—	—	—	—	—	—	—	34.0 (1)	32.6 (1)	33.5 (2)
„ 21 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29.4 (2)
1913										
Jan. 5 p...	—	—	—	—	—	—	—	25.9 (2)	25.7 (1)	26.2 (4)
„ 10 p...	—	—	—	—	32.0 (2)	32.0 (1)	32.4 (2)	33.2 (1)	34.5 (1)	34.4 (2)
„ 26 p...	—	—	—	—	—	—	—	31.7 (2)	30.0 (1)	33.9 (1)
Febr. 20 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	23.6 (1)	23.8 (1)
„ 26 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
März 12 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26.8 (1)
„ 25 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
April 14 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	24.5 (1)	26.7 (1)
„ 23 p...	—	—	—	—	—	—	—	26.0 (1)	25.5 (1)	25.8 (1)
Mai 14 p...	—	—	—	—	—	25.7 (1)	24.8 (1)	23.9 (2)	(25.3) (2)	26.7 (2)
„ 16 p...	—	22.8 (1)	21.4 (2)	22.4 (1)	25.5 (1)	(25.2) (1.5)	25.1 (2)	25.5 (1)	26.6 (3)	27.1 (1)
„ 24 p...	—	—	—	—	—	—	—	27.4 (1)	27.5 (2)	26.1 (3)
„ 25 p...	—	—	—	—	—	24.1 (2)	25.8 (2)	27.2 (3)	—	—
Juni 3 p...	—	20.7 (1)	22.7 (1)	24.3 (2)	22.2 (1)	26.2 (3)	25.8 (1)	27.5 (1)	28.6 (2)	27.5 (2)
„ 5 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26.1 (2)
„ 13 p...	—	—	—	25.7 (1)	26.8 (2)	27.3 (1)	28.5 (2)	27.7 (1)	28.3 (1)	29.3 (2)
„ 14 p...	—	—	23.0 (1)	24.4 (1)	24.6 (2)	25.5 (2)	25.2 (2)	26.5 (2)	26.9 (2)	27.6 (1)
„ 15 p. J. u. S.	—	—	—	—	23.6 (5)	20.1 (4)	23.3 (3)	24.9 (4)	23.6 (7)	24.2 (3)
„ 16 p...	20.0 (1)	20.4 (2)	20.6 (2)	20.7 (2)	20.8 (3)	22.1 (3)	22.5 (2)	22.5 (1)	21.8 (1)	24.0 (1)
Juli 26 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26.3 (1)
Aug. 15 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sept. 13 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	24.8 (1)	(25.6) (1)
Okt. 10 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 17 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 18 p...	—	23.2 (1)	(22.6) (1)	22.1 (1)	23.1 (2)	22.9 (1)	23.1 (2)	23.8 (2)	25.3 (1)	25.9 (2)
„ 21 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1914										
Jan. 7 a...	—	—	—	—	24.8 (1)	—	—	—	—	—
„ 7 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 14 p...	—	—	—	—	—	22.8 (3)	23.3 (2)	23.8 (1)	24.0 (4)	23.3 (4)
Febr. 2 p...	—	—	—	—	20.7 (2)	20.3 (3)	20.3 (3)	21.0 (2)	22.1 (3)	22.7 (1)
„ 5 p...	—	—	—	—	—	22.4 (3)	21.7 (3)	22.5 (2)	23.3 (4)	24.8 (1)
April 15 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 16 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 17 p...	—	—	—	22.3 (2)	21.0 (3)	21.9 (1)	22.0 (3)	22.4 (1)	21.9 (2)	23.8 (2)
„ 18 p...	—	—	—	18.7 (2)	18.8 (3)	18.6 (2)	19.4 (2)	19.6 (2)	19.8 (2)	22.8 (2)
„ 20 p...	—	—	—	—	18.3 (1)	19.2 (2)	19.4 (2)	19.4 (3)	21.5 (2)	22.2 (2)
„ 22 p...	—	—	—	—	—	17.9 (2)	16.6 (2)	18.8 (3)	19.2 (1)	20.2 (3)

Hamburg.

+2°5	+1°5	+0°5	−0°5	−1°5	−2°5	−3°5	−4°5	−5°5	−6°5	−7.5
34.0 (2)	33.2 (2)	28.9 (2)	24.6 (3)	18.4 (2)	17.7 (2)	16.3 (2)	16.6 (2)	17.0 (1)	19.4 (1)	—
32.1 (3)	31.2 (2)	25.5 (1)	22.6 (1)	20.4 (1)	14.9 (2)	16.7 (3)	16.6 (2)	15.5 (1)	16.4 (3)	
34.5 (1)	32.5 (1)	31.4 (3)	22.4 (3)	19.3 (2)	16.7 (2)	16.5 (2)	17.1 (2)	19.0 (3)	20.0 (2)	
—	—	—	—	13.8 (1)	13.7 (1)	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	14.1 (1)	(15.0)(1.5)	15.4 (2)	16.7 (2)	17.8 (1)	20.7 (3)
(33.1)(1.5)	32.4 (1)	31.7 (2)	25.5 (1)	21.5 (1)	—	—	—	—	—	—
29.4 (2)	28.2 (2)	28.1 (2)	26.9 (1)	24.5 (3)	21.8 (1)	(23.0) (1)	21.0 (1)	22.2 (2)	26.0 (2)	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
33.3 (2)	32.4 (2)	(29.9)(1.5)	24.9 (1)	19.7 (2)	(19.4)(1.5)	18.8 (1)	20.0 (2)	19.9 (1)	—	
33.0 (1)	32.8 (1)	(25.8) (2)	23.5 (3)	—	—	—	—	—	—	—
24.5 (2)	24.6 (1)	25.0 (2)	22.5 (1)	20.0 (1)	19.7 (1)	20.3 (1)	19.9 (1)	19.3 (2)	20.0 (1)	—
25.1 (2)	24.8 (2)	24.7 (2)	25.0 (1)	22.5 (1)	19.9 (2)	16.8 (1)	17.3 (1)	—	—	—
29.8 (1)	30.5 (1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	28.2 (1)	26.4 (1)	28.6 (1)	27.7 (1)	25.9 (1)	19.4 (2)	21.6 (1)	17.8 (2)	18.9 (1)	—
26.2 (2)	(26.5)(1.5)	27.2 (1)	25.2 (2)	21.8 (1)	18.9 (3)	17.6 (1)	16.8 (2)	18.1 (2)	19.4 (1)	
26.7 (2)	27.0 (2)	26.4 (1)	25.8 (1)	24.4 (2)	20.5 (2)	16.9 (2)	15.9 (2)	15.6 (2)	—	
26.8 (2)	25.5 (3)	27.0 (3)	24.7 (4)	19.9 (1)	17.6 (2)	17.4 (3)	16.9 (1)	—	—	—
28.4 (1)	27.5 (2)	28.4 (1)	26.0 (1)	22.3 (2)	19.2 (2)	17.5 (2)	17.6 (2)	18.4 (3)	—	—
(26.3)(2.5)	26.5 (2)	26.2 (2)	25.1 (3)	23.6 (2)	21.1 (2)	19.9 (2)	18.6 (2)	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28.3 (2)	26.8 (3)	26.6 (2)	25.7 (1)	19 4 (1)	19.4 (2)	18.0 (2)	17.8 (4)	18 4 (2)	—	—
26.5 (1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
28.6 (1)	29.2 (2)	29.0 (1)	24.7 (3)	20.6 (1)	17.9 (1)	17.0 (2)	16.5 (3)	17.4 (3)	—	
27.8 (2)	29.2 (3)	26.9 (2)	26.5 (1)	21.5 (3)	17.4 (1)	16.0 (2)	15 1 (1)	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	16.5 (7)	—	—
24.7 (1)	24.4 (3)	23.1 (4)	21.5 (2)	20.2 (2)	18.0 (3)	17.6 (2)	16.7 (4)	16 8 (4)	—	—
25.5 (2)	25.0 (2)	27.1 (2)	25.6 (3)	23.2 (3)	22.0 (1)	20.0 (2)	21.3 (3)	21.6 (2)	—	
26.8 (1)	(26.9)(1.5)	27.2 (2)	25.9 (3)	24.6 (1)	22.4 (2)	20.4 (2)	19.8 (5)	19.9 (1)	—	
26.3 (1)	(24.7)(1.5)	23.8 (2)	23.4 (2)	23.6 (1)	24.1 (1)	23.6 (2)	20.7 (1)	21.1 (2)	21.2 (2)	
25.6 (2)	25.1 (2)	24.4 (2)	23.9 (1)	23 1 (2)	22.8 (2)	23.6 (1)	20.2 (2)	20.8 (2)	21.3 (2)	—
—	—	26.5 (1)	24.9 (2)	—	—	—	—	—	—	
26.3 (1)	27.2 (3)	27.4 (1)	26.1 (3)	25.7 (1)	27.2 (1)	27.6 (2)	25.6 (2)	25.0 (1)	27.0 (3)	—
—	—	—	—	—	—	23.7 (1)	22.0 (2)	20.3 (2)	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	25.6 (1)	—	—	20.4 (2)	19.2 (1)	17.9 (1)	18.0 (4)	—	—
23.9 (1)	23.5 (2)	—	—	—	19.8 (1)	21.3 (1)	20.4 (2)	20.0 (1)	19.8 (3)	
23.2 (5)	23.6 (2)	23.4 (2)	24.6 (2)	23.2 (4)	22.4 (2)	22.1 (1)	21.0 (1)	21.8 (2)	—	
25.3 (3)	25.3 (2)	25.6 (2)	25.0 (2)	23.6 (2)	23.1 (2)	22.3 (2)	21.9 (2)	24.0 (2)	24.6 (2)	—
24.0 (1)	24.4 (3)	25.1 (2)	21.4 (2)	21.2 (1)	20.4 (3)	16.7 (1)	—	—	—	—
22.6 (2)	21.3 (3)	22.8 (3)	22.8 (3)	22.3 (3)	21.8 (2)	22.2 (2)	20.6 (3)	22.0 (3)	22.3 (3)	
22.9 (2)	23.1 (1)	23.5 (2)	23.2 (2)	22.4 (2)	22.0 (2)	20.6 (2)	20.1 (2)	20.1 (3)	20.7 (3)	
22.3 (2)	24.0 (2)	23.2 (2)	23.1 (1)	22.4 (2)	22.2 (2)	20.5 (2)	20.0 (2)	20.6 (2)	—	—
21.5 (3)	22.5 (2)	23.3 (2)	22.0 (2)	21.5 (2)	19.9 (2)	19.0 (2)	—	—	—	—
21.8 (1)	21.5 (2)	21.8 (2)	23.2 (3)	21.8 (2)	21.2 (2)	19.3 (1)	18.9 (3)	18.5 (2)	—	

Babinets Punkt.

Datum	+12°5	+11°5	+10°5	+9°5	+8°5	+7°5	+6°5	+5°5	+4°5	+3°5
1914 (Forts.)										
April 28 p...	—	—	—	—	—	18.5 (1)	19.8 (1)	20.7 (2)	20.9 (1)	18.8 (3)
Mai 1 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21.9 (2)
„ 15 p. A.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 16 p. A.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 17 p. A.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 18 p...	18.6 (2)	19.2 (1)	19.8 (2)	21.1 (1)	20.6 (2)	19.7 (2)	21.3 (2)	20.4 (2)	21.5 (2)	21.8 (1)
Juni 13 p. A.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17.9 (1)
„ 13 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 17 p...	—	—	—	23.6 (1)	—	—	—	—	—	—
Juli 2 p. B.	—	—	—	—	—	—	17.0 (1)	17.6 (1)	(17.8) (1)	17.9 (1)
Aug. 13 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 15 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 19 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 31 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sept. 4 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 7 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 10 p. J.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17.8 (2)
„ 10 p. P	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 25 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16.6 (1)
Okt. 2 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17.6 (2)
1915										
Jan. 29 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 30 p...	—	—	—	—	16.7 (1)	19.5 (1)	(20.1) (1)	20.7 (1)	—	—
Febr. 26 p...	—	—	—	—	—	17.8 (1)	17.6 (3)	18.3 (2)	18.0 (3)	17.8 (3)
März 22 p...	—	—	—	—	—	—	16.6 (1)	16.9 (1)	19.0 (2)	19.0 (1)
April 10 p...	—	—	—	—	—	—	—	15.4 (1)	17.2 (1)	16.7 (1)
„ 17 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	19.7 (1)	20.7 (1)
„ 19 p...	—	—	—	—	—	—	15.5 (1)	16.3 (2)	17.4 (2)	16.4 (2)
„ 21 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	18.8 (1)	19.1 (1)
„ 26 p...	—	—	—	—	—	—	—	17.6 (2)	17.9 (2)	19.1 (2)
„ 27 p...	—	—	—	—	—	—	—	20.0 (1)	18.5 (2)	19.3 (2)
„ 28 p...	—	—	—	—	—	—	—	15.8 (2)	18.0 (2)	17.2 (2)
„ 29 p...	—	—	—	25.6 (1)	—	—	—	—	19.6 (2)	20.7 (4)
„ 30 p...	—	—	—	—	—	—	19.4 (1)	19.2 (1)	19.1 (3)	19.1 (3)
Mai 3 p...	—	—	—	—	—	—	—	18.7 (2)	18.5 (2)	18.4 (2)
„ 4 p...	—	—	—	—	—	—	17.1 (1)	17.7 (2)	17.5 (4)	17.1 (2)
„ 10 p...	—	—	—	—	—	20.9 (1)	(19.1) (1)	17.3 (1)	17.1 (3)	17.9 (2)
„ 16 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15.2 (4)
„ 25 p...	—	—	—	—	12.0 (2)	12.8 (2)	14.2 (1)	14.7 (4)	15.4 (2)	17.0 (2)
„ 27 p...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Juni 6 p...	—	—	—	—	—	—	19.3 (2)	17.9 (2)	17.5 (2)	17.9 (2)
„ 7 p...	—	—	—	—	—	18.1 (2)	17.2 (1)	18.3 (3)	17.9 (2)	18.3 (4)
„ 15 p...	—	—	—	—	—	22.1 (1)	—	—	—	21.2 (1)
„ 17 p...	—	—	—	—	—	—	19.0 (2)	18.5 (4)	19.2 (2)	18.4 (5)
„ 22 p...	—	—	—	—	17.1 (2)	16.9 (3)	17.0 (1)	18.6 (4)	18.4 (1)	18.5 (5)
„ 23 p...	—	—	—	—	—	—	—	18.3 (2)	18.1 (1)	18.4 (1)

Hamburg.

+2°5	+1°5	+0°5	−0°5	−1°5	−2°5	−3°5	−4°5	−5°5	−6°5	−7°5
21.0 (2)	(21.4) (2.5)	21.6 (3)	21.7 (1)	21.1 (2)	22.7 (1)	22.3 (2)	21.8 (2)	22.5 (4)	22.9 (3)	—
23.7 (1)	21.9 (2)	24.1 (2)	24.4 (3)	21.9 (2)	20.8 (3)	19.6 (2)	18.9 (3)	18.7 (1)	—	—
20.1 (1)	21.0 (2)	21.6 (2)	21.3 (1)	—	—	—	—	—	—	—
—	20.0 (1)	19.6 (2)	—	—	—	—	—	—	—	—
—	19.4 (2)	20.0 (3)	20.4 (1)	—	—	—	—	—	—	—
21.8 (2)	22.4 (2)	21.9 (2)	22.1 (2)	22.1 (2)	21.8 (2)	20.1 (2)	18.8 (2)	20.3 (2)	20.4 (3)	—
19.1 (2)	19.9 (1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19.6 (1)	21.3 (3)	21.8 (2)	21.3 (2)	21.3 (2)	20.4 (3)	19.8 (3)	19.8 (3)	19.8 (3)	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(19.4) (1)	21.0 (1)	21.1 (1)	21.2 (1)	19.2 (2)	19.8 (1)	—	—	—	—	—
—	—	19.8 (2)	19.5 (1)	20.1 (3)	19.9 (1)	19.7 (1)	19.4 (2)	18.9 (2)	—	—
19.9 (1)	19.0 (2)	19.3 (3)	19.9 (2)	19.5 (2)	18.9 (2)	17.4 (2)	17.4 (2)	17.3 (2)	18.6 (2)	—
18.2 (2)	18.3 (2)	19.8 (3)	19.3 (2)	19.4 (2)	19.1 (2)	20.2 (2)	20.2 (2)	22.1 (3)	21.9 (2)	—
—	19.1 (1)	19.6 (1)	19.3 (2)	19.8 (2)	19.7 (1)	18.8 (1)	18.6 (1)	17.8 (1)	18.7 (3)	—
—	—	—	—	—	17.6 (1)	18.2 (1)	19.5 (2)	19.6 (2)	20.7 (1)	—
17.1 (2)	18.0 (2)	20.3 (2)	19.2 (1)	21.3 (2)	19.6 (1)	18.0 (1)	18.6 (1)	—	—	—
17.6 (4)	18.1 (5)	19.2 (5)	19.8 (2)	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	19.5 (2)	18.5 (4)	18.7 (3)	17.3 (3)	18.4 (6)	18.6 (7)	—	—
16.7 (1)	18.1 (1)	18.9 (3)	20.5 (2)	20.0 (2)	21.7 (2)	20.2 (1)	19.9 (1)	20.5 (1)	19.7 (1)	—
19.0 (1)	17.7 (1)	19.7 (1)	18.3 (1)	19.7 (2)	19.6 (2)	19.9 (1)	18.6 (1)	18.9 (1)	—	—
—	—	—	—	—	19.3 (1)	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18.6 (2)	20.0 (1)	19.8 (1)	19.5 (2)	20.0 (2)	19.5 (2)	18.1 (1)	(19.4) (1.5)	20.1 (2)	—	—
18.9 (1)	19.2 (1)	18.9 (2)	16.9 (1)	16.8 (1)	—	—	—	—	—	—
19.1 (2)	18.6 (1)	18.2 (2)	19.8 (2)	17.7 (3)	17.6 (1)	17.3 (1)	17.1 (2)	16.8 (2)	16.6 (2)	—
19.3 (1)	20.8 (1)	18.8 (1)	18.1 (3)	18.4 (1)	19.5 (2)	18.1 (1)	18.0 (4)	17.8 (2)	—	—
16.9 (1)	18.5 (2)	(18.8) (2)	19.2 (2)	18.1 (2)	18.5 (4)	18.6 (1)	17.5 (2)	18.4 (2)	—	—
19.0 (2)	19.4 (3)	19.2 (1)	18.6 (2)	17.4 (1)	16.6 (2)	16.9 (2)	16.7 (2)	16.9 (1)	—	—
18.4 (1)	(19.5) (1.5)	20.6 (2)	20.7 (3)	20.8 (3)	20.9 (3)	21.0 (2)	20.3 (2)	20.5 (1)	—	—
18.4 (3)	18.6 (1)	18.2 (2)	18.7 (3)	18.2 (2)	18.2 (3)	17.1 (1)	17.5 (3)	17.7 (2)	17.4 (2)	—
17.3 (2)	17.4 (3)	17.9 (2)	17.9 (2)	18.2 (1)	18.2 (2)	18.9 (1)	18.6 (2)	19.3 (2)	19.7 (1)	—
18.9 (4)	19.3 (4)	19.3 (3)	19.9 (5)	19.6 (3)	18.6 (3)	18.4 (3)	18.8 (2)	19.7 (5)	20.4 (3)	—
18.6 (4)	18.6 (4)	18.8 (3)	18.8 (4)	18.4 (3)	17.2 (5)	17.2 (3)	17.4 (3)	17.2 (3)	17.0 (2)	—
19.4 (2)	18.4 (2)	19.8 (4)	19.1 (3)	18.4 (2)	18.3 (4)	17.6 (4)	17.9 (2)	17.5 (2)	18.5 (1)	—
17.9 (2)	18.2 (3)	18.2 (3)	19.3 (3)	18.3 (3)	17.4 (2)	16.9 (2)	17.0 (2)	17.1 (2)	—	—
18.2 (2)	18.9 (1)	18.5 (2)	18.2 (3)	16.6 (1)	17.4 (2)	17.2 (2)	17.2 (1)	17.5 (2)	—	—
17.8 (4)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16.1 (3)	18.4 (2)	18.2 (4)	18.0 (4)	18.4 (3)	18.6 (2)	18.7 (2)	18.0 (5)	17.9 (3)	18.1 (2)	—
19.6 (2)	19.1 (2)	19.6 (2)	19.0 (5)	18.2 (2)	17.6 (2)	18.3 (2)	18.2 (2)	19.3 (4)	—	—
18.4 (2)	17.5 (4)	17.3 (5)	17.0 (3)	17.2 (4)	16.9 (2)	16.6 (3)	17.5 (4)	17.4 (1)	—	—
17.8 (3)	18.1 (4)	18.5 (3)	18.1 (3)	17.5 (3)	17.9 (3)	17.6 (2)	15.4 (2)	17.4 (1)	18.0 (2)	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18.6 (3)	18.1 (3)	18.4 (3)	18.5 (4)	18.4 (4)	17.4 (2)	17.0 (1)	(17.8) (2)	18.0 (3)	—	—
19.4 (3)	18.8 (5)	18.6 (4)	17.8 (1)	17.4 (3)	17.4 (2)	16.7 (4)	17.4 (6)	17.3 (3)	—	—
18.0 (2)	17.9 (3)	18.8 (3)	—	—	—	—	—	—	—	—

und die Beobachtungen der beiden Punkte am 15. Juni 1915 können wegen einer Störung mehr lokaler Art auch nur mit großer Vorsicht verwertet werden[1]). Daher wurden genannte Reihen nicht mit zur Mittelbildung verwandt. Ferner sei darauf aufmerksam gemacht, daß bei der weiteren Verrechnung nur die zwischen den wahren Sonnenhöhen + 5,5° und — 5,5° gefundenen Werte berücksichtigt wurden, indem die ganze Veröffentlichung überhaupt wesentlich nur als eine erste Verarbeitung des Materials von Hamburg, Bergedorf bei Hamburg und Nowawes bei Potsdam anzusehen ist. So war es auch noch nicht möglich, meine Hand in Hand mit den Untersuchungen über die neutralen Punkte gehenden Bestimmungen der Polarisationsgröße und die verschiedenen Messungen der Strahlungsintensität der Sonne in Verbindung mit den anderen Ergebnissen zu diskutieren. — Was Bergedorf und Nowawes betrifft, so haben an diesen Orten die Herren Prof. Dr. Schwassmann von der Sternwarte und Architekt H. Menze, soweit ihre sonstige Tätigkeit es ihnen irgend erlaubt hat, Beobachtungen angestellt und mir dieselben zu weiterer Verarbeitung freundlichst überlassen, wofür ich ihnen an dieser Stelle herzlichst danken darf. Für Bergedorf reichte das Material, soweit Jahresmittel in Betracht kommen, zunächst nur hin, um für die Jahre 1910 bis 1914 zwischen + 1,5° und — 4,5° Sonnenhöhe die Abhängigkeit der Abstände des Aragopunktes von der Sonnenhöhe festzustellen; für Nowawes ließ sich für beide Punkte zwischen + 4,5° und — 4,5° die Beziehung zwischen Sonnenabstand und Sonnenhöhe ermitteln, jedoch nur für die Jahre 1912 bis 1914. Die in Klammern neben den Abstandswerten stehenden Ziffern geben — damit diejenigen, welche das Material zu weiterer Verarbeitung benutzen wollen, sich, soweit es ohne die auf eine spätere Publikation verschobene Angabe der jeweilig herrschenden meteorologischen Verhältnisse möglich ist, ein einigermaßen richtiges Urteil über die Güte der einzelnen Reihen bilden können — die Zahl der Einzelbeobachtungen an, die der am Kopf der Tabelle stehenden Sonnenhöhe zukommt, sei es nun, daß diese Einzelwerte durch direktes Einstellen auf die Mitte des sogenannten „neutralen Punktes“ gefunden wurden, sei es, daß sie sich mittelbar durch Einstellen auf den oberen und unteren Rand ergaben[2]). Die in Klammern stehenden Abstandswerte bedeuten interpolierte Werte. Dem von Busch eingeführten Brauch ent-

[1]) Auch die Verrechnung der in Bremen von Herrn Mentzel ausgeführten und mir gütigst überlassenen Beobachtungen ergab eine auffällige plötzliche Störung am 15. Juni.

[2]) Siehe „Tats. u. Theorien d. atm. Polar.“ von Busch und Jensen, loc. cit. p. 294—299; ferner Chr. Jensen, „Die Polarisation des zerstreuten Tageslichtes in den Mitteilungen d. Vereinig. v. Freund. d. Astron. u. kosm. Phys.; ferner Chr. Jensen, „Einiges über die neutralen Punkte der Atmosphäre“ im Jahrbuch für Photographie u. Reproduktionstechnik für 1911, p. 74—78.

sprechend sind die einzelnen Sonnenhöhen-Intervalle mit $n{,}5°$ und $-n{,}5°$ bezeichnet, wobei man unter $n{,}5°$ alle von $n{,}9°$ bis $n°$ und unter $-n{,}5°$ alle Höhen von $-n{,}1°$ bis $-(n+1)°$ einschließlich zusammenfaßt, so daß beispielsweise für 2,9°, 2,4° und 2,0° Sonnenhöhe gefundene Babinetabstände von 18,5°, 18,6° und 18,7° mit 18,6° für die Sonnenhöhe 2,5° in Anrechnung zu bringen wären und für — 4,1°, — 4,2° und — 5,0° Sonnenhöhe gefundene Aragoabstände von 22,5°, 22,3° und 23,6° mit 22,8° für die Sonnenhöhe von — 4,5°. Dabei sei bemerkt, daß die Sonnenhöhen nach der Formel „$\sin h = \sin\varphi \cdot \sin\delta + \cos\varphi \cdot \cos\delta \cdot \cos t$“[1]) für wahre Zeit innerhalb der Beobachtungszeit von 10 zu 10 Minuten berechnet und die Zwischenwerte geradlinig interpoliert wurden. Diese Berechnungen wurden größtenteils von Herrn E. Gutermann ausgeführt, der mich überhaupt bei der Verarbeitung des gesamten Materials in aufopferndster, dankenswertester Weise unterstützt hat.

Bei der Zusammenstellung der Jahreswerte leiteten mich folgende Überlegungen: Wenn die Abstände der neutralen Punkte durch Störungen, wie sie etwa durch Vulkanausbrüche oder durch Kathodenstrahlung der Sonne hervorgerufen werden, im Laufe des Jahres mehr oder weniger großen Schwankungen unterworfen sind, so würde bei einfacher Mittelung der verschiedenen Sonnenhöhen zukommenden Abstandswerte[2]) leicht eine Durchschnittskurve resultieren, die ein unrichtiges Bild der Beziehung zwischen der Sonnenhöhe und den Abständen der in Frage stehenden beiden neutralen Punkte von Sonne und Gegensonne ergibt. Dies dürfte im allgemeinen um so mehr der Fall sein, je ungleichmäßiger hinsichtlich der Sonnenhöhe bei geringer Zahl der in den verschiedenen Perioden gewonnenen Messungsreihen die Beobachtungen über die verschiedenen Perioden mit prinzipiell verschiedenen Polarisations-Verhältnissen verteilt sind. Will man daher für das Intervall zwischen zwei Sonnenhöhen (etwa + 5,5° und — 5,5°) die Durchschnittskurve für genannte Abhängigkeit konstruieren, so würde man wohl am besten verfahren, wenn man besondere Rücksicht auf diejenigen Messungsreihen nimmt, welche zwischen den jeweils in Frage kommenden Sonnenhöhen entweder durch direkte Beobachtung bei jeder einzelnen Höhe oder aber durch möglich gewesene Interpolierung als vollständig gelten können. Die Durchschnittswerte der so gedachten vollständigen Reihen stellen im Gegensatz zu den Mittelwerten aus dem Gesamtmaterial gewissermaßen eine in sich homogene

[1]) Hier bedeutet bekanntlich h die Sonnenhöhe, φ die geographische Breite, δ die Deklination der Sonne und t den Stundenwinkel.

[2]) Da das andere zu weit geführt hätte, ist für diese Arbeit bei sämtlichen Mittelungen der zu einer Sonnenhöhe gehörigen Werte nur die Zahl der Reihen berücksichtigt worden, zu denen eben jene Werte gehören, dagegen nicht die (bei der Tabelle Ia und Ib in Klammern beigefügte) Zahl der Einzelbeobachtungen.

Masse dar, so daß man hoffen darf, durch richtige Berücksichtigung der beiden Durchschnittswerte auch für stärker gestörte Jahre oder überhaupt längere gestörte Perioden ein einigermaßen richtiges Bild der genannten Beziehung zu erhalten. Daher entschloß ich mich, das gesamte hier zur Erörterung stehende Material zunächst so zu behandeln, daß den aus den vollständigen Reihen gebildeten Durchschnittswerten das gleiche Gewicht beigelegt wird wie den aus dem gesamten (Summe der vollständigen und unvollständigen Reihen) Material errechneten. Wenn sich auch vielleicht allerlei Einwände gegen dies Verfahren werden erheben lassen, so dürfte dasselbe doch unter allen Umständen einen auf richtiger Grundlage stehenden Versuch darstellen, um — soweit die Menge des Materials es überhaupt zuläßt — zu einem einigermaßen richtigen Bilde der in Frage stehenden Beziehung zu gelangen. Hat man die aus der Mittelung der genannten beiden Durchschnittswerte erhaltenen Zahlen auf Kurvenpapier aufgetragen, so kann die Berücksichtigung der Zahl und der zeitlichen Verteilung der vollständigen und der unvollständigen Reihen weitere Winke für die richtige Kurvenausgleichung geben. Ist das Gesamtmaterial eines Jahres sehr groß, so dürften natürlich im allgemeinen, — und zwar natürlich um so mehr, je weniger die Werte der einzelnen Perioden voneinander abweichen — die beiden in Frage stehenden Durchschnittswerte einander sehr nahe kommen[1]). Um aber im Interesse der besseren Vergleichbarkeit der zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten erhaltenen Resultate einheitlich zu verfahren, ist die soeben besprochene Methode sowohl auf die Hamburger Messungen als auch auf die wegen Mangels an Raum an dieser Stelle im einzelnen nicht wiedergegebenen Beobachtungen von Bergedorf und Nowawes angewandt worden. In dieser Weise wurden die in nachstehenden Figuren 1, 2, 3 und 4 zur Darstellung gebrachten Jahreskurven für Hamburg, Bergedorf und Nowawes gewonnen. In diesen bedeutet A den Aragoschen, B den Babinetschen Punkt; die Abszissen stellen die wahren Sonnenhöhen in Graden (bei Figur 3 und 4 ist die Gradbezeichnung versehentlich unter-

[1]) Anmerkung: Als Beispiel für eine solche recht gute Übereinstimmung seien hier die so gedachten Jahresdurchschnitte für die Abstände des Aragoschen Punktes 1911 wiedergegeben:

Aragoscher Punkt 1911.

Sonnenhöhe	+5°5	+4°5	+3°5	+2°5	+1°5	+0°5	−0°5	−1°5	−2°5	−3°5	−4°5	−5°5
Mittel aus sämtl. zwischen + 5°5 u. — 5°5 Sonnenhöhe liegenden Beobachtungen	21.9	21.7	21.5	21.1	20.7	20.0	19.7	19.5	19.5	20.6	22.0	25.2
Mittel aus allen zu vollständigen Reihen zwischen obengenannten Sonnenhöhen gehörigen Beobachtungen	22.0	21.9	21.5	21.2	20.6	20.2	19.8	19.7	19.5	20.6	21.8	25.0

blieben), die Ordinaten die Abstände von Sonne (beim Babinetschen Punkt) bzw. Gegensonne dar. Aus diesen gleich näher zu besprechenden Kurven[1]), bei denen die Kreuze die vorher erörterten Durchschnittswerte darstellen, wurden von Grad zu Grad die Abstandswerte abgelesen. Letztere wurden schließlich zusammen mit den in entsprechender Weise wie für die eben genannten Orte für Arnsberg und für Potsdam erhaltenen Durchschnittswerte in den folgenden Tabellen IIa und IIb vereinigt. Die von Busch und Süring gewonnenen, für diese Verarbeitung nötigen Einzelbeobachtungen waren größtenteils bereits veröffentlicht; zum Teil wurden sie mir bereits berechnet von Prof. Busch freundlichst zur Verfügung gestellt.

Um sich bei der Vergleichung verschiedener Orte selber ein möglichst richtiges Urteil über die Tragweite der gemachten Schlußfolgerungen verschaffen zu können, ist es jedenfalls wünschenswert, ein möglichst vollständiges Bild über die Reichhaltigkeit und Verteilung des Beobachtungsmaterials über die Gesamtzeit zu gewinnen. Daher schien es gut, soweit nicht die Einzelbeobachtungen bereits gedruckt vorlagen[2]), jedenfalls eine gedrängte — von Quartal zu Quartal gehende — Übersicht über die Zahl der vollständigen und der unvollständigen Reihen zu geben, die für die Mittelung der einer bestimmten Sonnenhöhe zugehörigen Beobachtungen zur Verfügung standen. Dies ist in beifolgenden Tabellen IIIa und IIIb geschehen.

Ein kurzer Einblick in die Figuren 1 bis 4 und in die Tabellen IIa und IIb zeigt ohne weiteres, daß im Jahre 1912 eine gewaltige Störung der atmosphärischen Polarisations-Verhältnisse eingetreten ist, und daß erst 1914 wieder normale oder jedenfalls den normalen sich stark nähernde Verhältnisse eintraten. Faßt man zunächst die Hamburger Jahreskurven ins Auge, so fällt besonders auf, daß die Babinet-Kurven 1909 bis 1911 in ihrem ganzen Verlauf unterhalb der Arago-Kurven bleiben, wogegen die Babinet-Werte 1912 größtenteils die Arago-Werte erheblich überragen, und die Kurven sich in den Jahren 1913 und 1914 zweimal schneiden. Als wesentlicher Grund für das Überragen der Babinet- durch die Arago-Werte in normalen Zeiten wird wohl mit Recht angeführt, daß die Wirkung der horizontalen Polarisation an den der Sonne gegenüberliegenden Stellen des Himmels verhältnismäßig stark ins Gewicht fällt, weil hier die Intensität des direkt diffundierten Lichtes kleiner ist als in der Nähe der Sonne, wogegen

[1]) Bei der Zeichnung dieser sowie auch der übrigen Figuren hat mich Herr A. Portig vom Physik. Staatslaboratorium bereitwillig unterstützt.

[2]) Die von Süring von 1909 bis 1913 in Potsdam angestellten Beobachtungen sind aus den Veröffentlichungen des Königl. Preuß. Met. Inst. Nr. 240 (S. 10—28) und Nr. 279 (S. 10—24) zu ersehen, die von Busch in Arnsberg in den Jahren 1912 und 1913 (letzteres ein ganz besonders reichhaltiges und dabei gut über das Jahr verteiltes Material) ausgeführten Messungen aus der Met. Zs. 1913 (p. 324—325) und 1914 (514—515) zu ersehen.

Der Aragosche und der Babinetsche Punkt in Hamburg in den Jahren 1909 bis 1911.

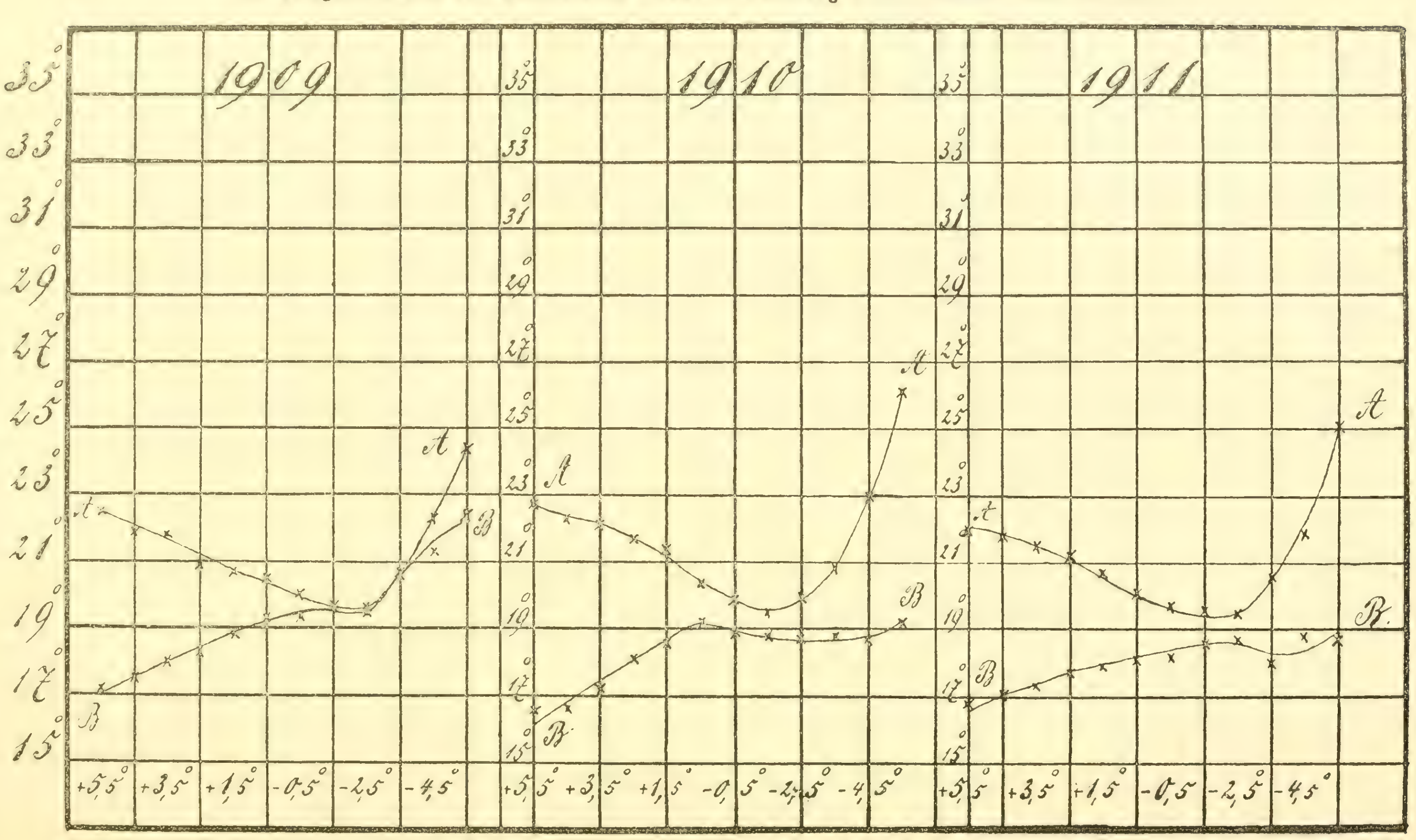


Fig. 1.

Der Aragosche und der Babinetsche Punkt in Hamburg in den Jahren 1912 bis 1914.

Fig. 2.

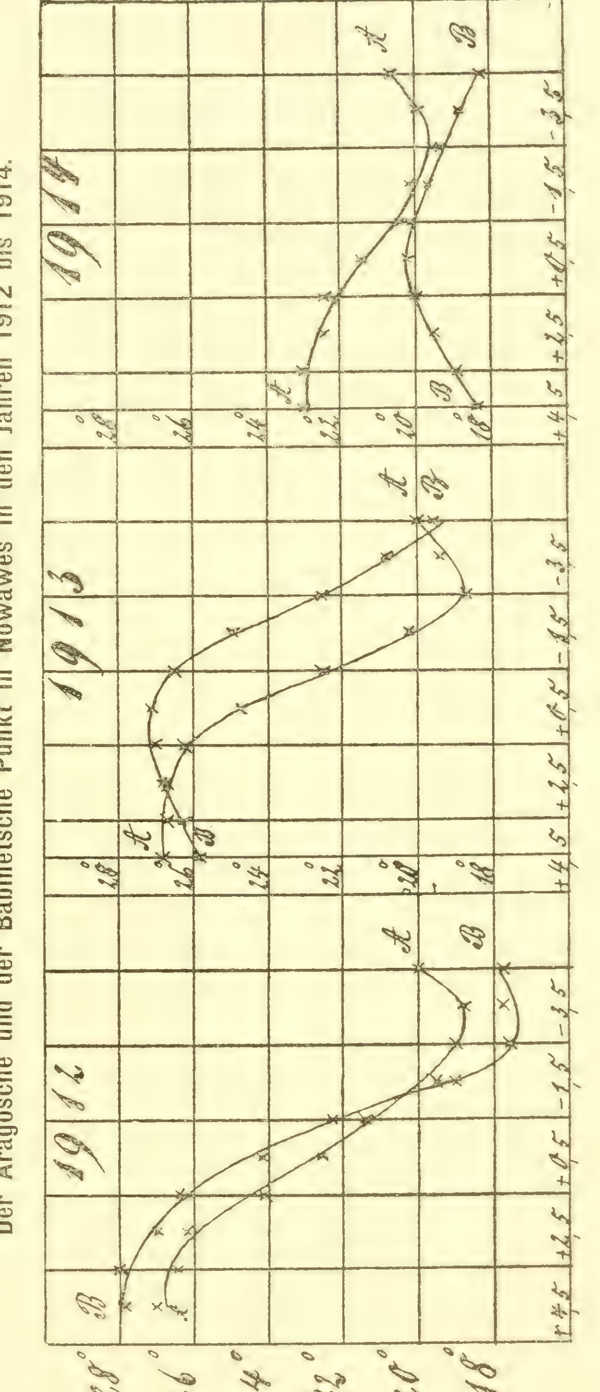
Der Aragosche Punkt in Bergedorf in den Jahren 1910 bis 1914.

Fig. 3.

das auf Vergrößerung der andern Schwingungskomponente zurückzuführende Anschwellen beider Punktabstände bei positiven Sonnenhöhen zu Zeiten starker Schwängerung der Atmosphäre mit Fremdkörperchen nach Buschs Auffassung durch eine direkte Wirkung diffuser Brechung hervorgebracht wird, so gedacht, daß diese Komponente hinsichtlich des Babinet-Punktes keine wesentliche Schwächung erfährt, wogegen das durch Brechung polarisierte Licht auf dem Wege zum Arago-Punkt eine erhebliche Absorption erleidet. Daß der Krakatau-Ausbruch mit seinen sehr lange dauernden Folgeerscheinungen hinsichtlich des in Rede stehenden Verhältnisses zwischen dem Verlauf der beiden Punkte eine ganz ähnliche Wirkung ausgeübt zu haben scheint wie der im Sommer 1912 erfolgte Ausbruch des Katmai-Vulkans, erkennt man sehr schön aus den diese Verhältnisse darstellenden Arnsberger Kurven für die Jahre 1886 bis 1889[1]). — Beachtenswert dürfte sein, daß in der für Nowawes geltenden Figurentafel im Gegensatz zu Hamburg im Jahre 1914 die Babinet-Kurve schon völlig unterhalb der Arago-Kurve verläuft. Man könnte nun zunächst geneigt sein, diese zwischen den beiden

[1]) Siehe Busch, Beobachtungen über die atmosphärische Polarisation. Beilage zum Programm des Gymnasiums zu Arnsberg 1890, sowie Tats. u. Theor. d. atmosphär. Polar. p. 202 und 203.

Orten bestehende Differenz darauf zurückzuführen, daß vielleicht für den einen Ort wesentlich Beobachtungen aus der ersten, für den andern wesentlich solche aus der zweiten (weniger gestörten) Jahreshälfte ins Gewicht gefallen seien. Nach Durchsicht des Materials glaube ich aber, die Heranziehung eines solchen Erklärungsversuches fallen lassen zu müssen, so daß es bei alleiniger Heranziehung des so gedachten Kriteriums scheint, als ob die atmosphärisch-optische Störung sich in Hamburg noch in erheblicherem Maße zu einer Zeit geltend machte, wo sie in Nowawes zum mindesten schon sehr gering war. Da ich nun sowohl für Hamburg und Nowawes als auch für Arnsberg die den neutralen Punkten zukommenden Abstände nach den erst dargelegten Gesichtspunkten auch für die halben Jahre berechnet und daraus entsprechend die Kurven konstruiert hatte[1]), ließ sich der Frage etwas näher treten. Bei dieser



Der Aragosche und der Babinetsche Punkt in Nowawes in den Jahren 1912 bis 1914.

Fig. 4.

[1]) In der nämlichen Weise wurde auch das Potsdamer Material verwertet, jedoch liegt noch keine Veröffentlichung der Werte für 1914 vor.

Tabelle IIa.

Jahresdurchschnittswerte der Abstände des Aragoschen Punktes für verschiedene Stationen[1]).

	+5°5	+4°5	+3°5	+2°5	+1°5	+0°5	−0°5	−1°5	−2°5	−3°5	−4°5	−5°5
1909												
Hamburg	22.5	22.1	21.6	21.2	20.8	20.4	19.9	19.7	19.6	20.6	22.3	24.4
Arnsberg	21.1	20.9	20.5	20.1	19.7	19.3	19.0	18.9	19.1	20.0	21.4	24.0
Potsdam	—	—	—	21.0	20.5	19.7	19.4	19.6	20.0	20.5	—	—
1910												
Hamburg	22.7	22.4	22.1	21.7	21.2	20.4	19.9	19.6	19.8	20.8	23.0	26.1
Arnsberg	20.7	20.7	20.6	20.3	19.8	19.1	18.4	18.3	19.0	20.1	22.6	25.2
Potsdam	—	—	—	22.2	22.0	21.5	21.1	20.8	21.2	22.2	—	—
Bergedorf.....	—	—	—	—	19.9	19.4	19.0	18.7	18.6	19.5	22.8	—
1911												
Hamburg	22.0	21.8	21.5	21.1	20.6	20.0	19.6	19.4	19.5	20.5	22.2	25.0
Arnsberg	20.2	20.1	19.9	19.6	19.2	18.9	18.7	18.6	19.1	20.5	22.6	25.5
Potsdam	—	—	—	21.8	21.5	21.2	20.8	20.6	21.2	22.2	—	—
Bergedorf.....	—	—	—	—	20.4	19.9	19.5	19.6	20.2	21.4	23.2	—
1912												
Hamburg	27.8	27.4	26.6	25.5	23.5	21.0	17.9	15.6	15.4	16.4	18.8	21.1
Arnsberg	27.3	26.8	26.2	25.2	23.8	20.7	17.5	15.8	15.3	15.8	17.7	20.2
Potsdam	—	—	—	22.8	21.3	19.8	18.8	18.5	18.8	19.9	—	—
Bergedorf.....	—	—	—	—	24.7	22.0	17.4	15.7	15.4	15.8	18.9	—
Nowawes	—	26.7	26 6	25.9	24.5	22.7	21.2	19.9	19.0	18.8	19.9	—
1913												
Hamburg	27.6	27.5	27.1	26.4	25.4	24.1	21.7	19.2	18.4	18.8	20.5	22.8
Arnsberg	26.5	26.6	26.4	25.9	24.8	22.7	20.5	18.4	17.8	18.2	19.4	21.9
Potsdam	—	—	—	25.6	24.5	23.0	21.4	20.2	19.9	20.0	—	—
Bergedorf.....	—	—	—	—	25.2	23.6	21.1	19.1	18.5	19.1	21.6	—
Nowawes	—	26.8	26.8	26.6	26.1	24.6	22.3	20.0	18.8	19.1	20.0	—
1914												
Hamburg	23.6	23.7	23.6	23.0	22.5	21.7	20.8	20.1	19.8	20.2	21.3	23.8
Arnsberg	23.1	23.1	23.0	22.6	22.1	21.3	20.5	20.0	19.8	20.6	21.7	23.8
Bergedorf.....	—	—	—	—	24.0	23.2	22.1	21.4	21.6	22.4	23.4	—
Nowawes	—	22.8	22.8	22.6	22.0	21.3	20.5	19.9	19.6	19.9	20.6	—

[1]) Die Abweichungen der hier angegebenen Hamburger Werte von den entsprechenden, im Sonderheft vom 13. April 1915 des „Wetter" mitgeteilten, erklären sich z. T. aus der verschiedenen Art der Zusammenfassung, z. T. daraus, daß früher noch nicht sämtliche Beobachtungen verrechnet worden waren.

Tabelle IIb.

Jahresdurchschnittswerte der Abstände des Babinetschen Punktes für verschiedene Stationen.

	+5·5	+4·5	+3·5	+2·5	+1·5	+0·5	−0·5	−1·5	−2·5	−3·5	−4·5	−5·5
1909												
Hamburg	17.0	17.5	18.0	18.4	18.9	19.2	19.4	19.5	19.5	20.6	21.6	22.2
Arnsberg	14.4	14.9	15.5	16.0	16.4	16.9	17.1	16.9	16.7	16.6	16.6	16.8
Potsdam......	—	—	—	15.8	16.3	16.8	17.3	17.5	17.8	19.1	—	—
1910												
Hamburg	16.2	16.8	17.4	18.1	18.7	19.2	19.0	18.8	18.6	18.6	18.8	19.3
Arnsberg	14.2	15.1	16.0	16.4	16.8	16.9	17.0	16.8	16.3	15.9	15.9	16.4
Potsdam......	—	—	—	18.4	19.0	19.4	19.7	19.5	19.4	19.8	—	—
1911												
Hamburg	16.6	17.0	17.4	17.7	18.0	18.2	18.4	18.6	18.6	18.3	18.4	19.0
Arnsberg	14.4	15.0	15.7	16.3	16.8	17.1	17.1	16.8	16.3	15.9	15.7	15.8
Potsdam......	—	—	—	18.2	18.7	19.4	19.8	20.0	20.0	20.4	—	—
1912												
Hamburg	34.0	33.9	33.5	32.6	30.7	26.9	22.6	19.0	17.2	16.6	16.8	17.5
Arnsberg	28.5	29.2	29.4	29.1	28.1	24.9	21.0	19.0	17.4	16.5	16.1	16.7
Potsdam......	—	—	—	23.6	22.6	21.3	20.0	18.8	18.3	18.3	—	—
Nowawes	—	27.9	27.7	27.2	26.2	24.6	22.2	19.0	17.5	17.4	17.9	—
1913												
Hamburg	26.2	26.9	27.4	27.7	27.5	26.8	24.9	22.1	20.2	19.2	18.8	19.0
Arnsberg	22.6	23.3	24.0	24.6	25.0	24.6	23.1	20.8	18.5	17.0	16.5	16.5
Potsdam......	—	—	—	24.1	24.6	24.6	24.1	22.8	21.6	21.0	—	—
Nowawes	—	25.8	26.3	26.8	27.2	27.1	26.5	24.8	22.5	20.6	19.2	—
1914												
Hamburg	20.5	21.1	21.5	21.9	22.0	22.0	21.8	21.5	20.9	20.3	19.9	20.6
Arnsberg	17.6	18.2	18.9	19.7	20.6	20.7	20.1	19.6	19.2	18.8	18.4	18.2
Nowawes	—	18.3	19.0	19.6	20.0	20.2	20.0	19.6	19.2	18.7	18.3	—

Tabelle IIIa.

Zeit und Ort der Beobachtung	+5°5	+4°5	+3°5	+2°5	+1°5	+0°5	−0°5	−1°5	−2°5	−3°5	−4°5	−5°5	Kompl.
Nowawes. Aragos Punkt.													
1912 1. Quartal	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2. „	—	1	2	1	1	1	1	1	1	1	—	—	—
3. „	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4. „	—	4	8	7	7	7	6	6	6	5	4	—	2
1913 1. Quartal	—	6	10	9	8	6	7	4	5	4	4	—	3
2. „	—	9	11	10	9	6	4	2	2	—	—	—	—
3. „	—	4	8	9	7	7	7	7	6	4	3	—	2
4. „	—	3	3	4	3	2	1	1	1	1	1	—	1
1914 1. Quartal	—	3	3	3	5	5	4	3	3	2	1	—	—
2. „	—	16	19	20	20	21	20	20	17	17	17	—	14
3. „	—	3	3	4	5	3	3	3	2	2	2	—	1
4. „	—	2	1	1	1	1	1	1	1	—	—	—	—
Nowawes. Babinets Punkt.													
1912 1. Quartal	—	1	4	5	5	5	5	3	3	2	2	—	1
2. „	—	1	1	1	1	1	1	1	1	—	—	—	—
3. „	—	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	—	1
4. „	—	7	11	9	7	7	6	5	5	3	3	—	2
1913 1. Quartal	—	10	12	12	10	10	7	8	8	4	5	—	3
2. „	—	9	9	9	9	7	3	2	2	—	—	—	—
3. „	—	5	9	9	7	7	7	6	6	4	3	—	2
4. „	—	3	3	3	2	1	1	1	1	1	1	—	—
1914 1. Quartal	—	4	4	5	5	4	3	3	3	3	1	—	—
2. „	—	15	18	19	19	20	20	20	17	17	16	—	13
3. „	—	3	3	4	5	3	3	3	2	2	1	—	1
4. „	—	2	1	1	1	1	2	2	1	—	—	—	—
Arnsberg. Aragos Punkt.													
1909 1. Quartal	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1
2. „	5	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5
3. „	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4. „	5	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	3	2
1910 1. Quartal	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	4
2. „	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	5
3. „	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4. „	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1911 1. Quartal	5	5	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5
2. „	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3. „	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6
4. „	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	—
1914 1. Quartal	11	14	14	14	14	13	13	13	13	12	10	10	7
2. „	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
3. „	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	4	4
4. „	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1

Zeit und Ort der Beobachtung	+5°5	+4°5	+3°5	+2°5	+1°5	+0°5	−0°5	−1°5	−2°5	−3°5	−4°5	−5°5	Kompl.
Arnsberg. Babinets Punkt.													
1909 1. Quartal	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1
2. „	4	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4
3. „	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4. „	6	6	6	6	6	6	6	6	5	3	2	—	—
1910 1. Quartal	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	3
2. „	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	3
3. „	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
4. „	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	—	—
1911 1. Quartal	5	5	6	7	7	7	7	7	7	7	7	6	5
2. „	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3
3. „	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6
4. „	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	—
1914 1. Quartal	12	14	14	14	14	13	13	13	13	12	10	10	8
2. „	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
3. „	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	4	4
4. „	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1

Tabelle IIIb[1]).

Aragos Punkt in Bergedorf.

	+1°5	+0°5	−0°5	−1°5	−2°5	−3°5	−4°5	Kompl. von +1°5 bis −4°5	Kompl. von +1°5 bis −3°5
1910 1. Quartal....	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2. „	2	2	6	9	8	8	7	1	2
3. „	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4. „	—	—	—	1	5	5	6	—	—
1911 1. Quartal....	2	3	4	4	3	3	2	1	1
2. „	2	6	7	7	8	8	7	2	2
3. „	—	—	1	1	1	1	1	—	
4. „	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1912 1. Quartal....	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2. „	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3. „	1	1	1	1	—	—	—	—	—
4. „	4	4	4	4	4	4	2	2	4
1913 1. Quartal....	2	1	1	1	1	1	1	1	1
2. „	3	3	3	2	3	3	1	—	2
3. „	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4. „	1	2	2	2	2	2	2	—	1
1914 1. Quartal....	2	2	2	2	2	2	—	—	2
2. „	3	3	3	3	4	5	3	1	2
3. „	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4. „	—	—	—	—	—	—	—	—	—

[1]) Während die Kolumne mit der Überschrift „Kompl." in Tabelle IIIa bei Nowawes die Zahl aller zwischen + 4°5 und — 4°5 ⊙-Höhe und bei Arnsberg diejenige aller zw. + 5°5 und — 5°5 ⊙-Höhe vollständigen Reihen enthält, ist hier sowohl die Zahl der zw. + 1°5 und — 4°5, als auch diej. der zw. + 1°5 und — 3°5 ⊙-Höhe vollständigen Reihen angegeben.

Nachdem nämlich in der auf p. 21 u. 22 angegeb. Weise zunächst nur zw. + 1°5 und — 3°5 ⊙-Höhe die Werte für die Kurven ermittelt waren, stellte sich heraus, daß man letztere durch Hinzuziehung der für — 4°5 ⊙-Höhe geltenden ergänzen konnte.

Prüfung stellte sich heraus, daß in Hamburg in der ersten Jahreshälfte 1914 die Babinet-Kurve innerhalb der Zone der beiden, noch ziemlich weit auseinander liegenden Schnittpunkte die Arago-Kurve noch um ein Beträchtliches überragt, wogegen sie in der zweiten Jahreshälfte in ziemlich großem Abstande vollständig unterhalb der ersteren verläuft. Bei Nowawes rücken die Schnittpunkte schon inder ersten Jahreshälfte äußerst dicht aneinander, und in der zweiten Hälfte verläuft die Arago-Kurve in ziemlich großem Abstande völlig oberhalb der Babinet-Kurve. In Arnsberg liegen die beiden Kurven-Schnittpunkte bereits in der zweiten Jahreshälfte von 1913 sehr nahe beieinander und nähern sich im nächsten Semester noch weiter. Durch diese Vergleichungen dürfte die Auffassung eine gewisse Wahrscheinlichkeit für sich haben, daß vielleicht die atmosphärischen Polarisations-Verhältnisse in Hamburg noch zu einer Zeit deutlich gestört erschienen, wo eine Störung in Nowawes und vor allem in Arnsberg nicht oder jedenfalls in nur ganz geringem Grade zum Ausdruck kam. Eine Frage für sich wäre es, ob vielleicht eine vereinte Wirkung von Großstadtdunst und allgemeiner Trübung bei einer nur noch sehr geringen Stärke der letzteren sich in anormalen Polarisations-Verhältnissen bemerkbar machen kann, die wegen des Fehlens des einen Moments an anderen Orten nicht in die Erscheinung treten können. Wenn nun der so gedachte gemeinsame Einfluß der beiden Momente bewirken muß, daß die normaliter ganz unterhalb der A.-Kurve verlaufende B.-Kurve[1]) zum Teil höher als dieselbe zu liegen kommt, so kann man sich diese Verschiebung dadurch zustande gekommen denken, daß sich zwar die Abstände beider Punkte vergrößern, aber diejenigen des B.-Punktes mehr als die des A.-Punktes, oder aber dadurch, daß sich beide Abstände verringern, aber die des A.-Punktes mehr als die des B.-Punktes, oder endlich dadurch, daß der B.-Punkt steigt und der A.-Punkt fällt. Es scheint nun tatsächlich ein Anhaltspunkt dafür vorhanden zu sein, daß auch der Einfluß des Großstadtdunstes in dem eben gedachten Sinne wirkt. So zeigte sich schon beim Vergleich der Hamburger und der Arnsberger Beobachtungen aus dem Jahre 1909, daß die B.-Differenzen „Hamburg-Arnsberg“ durchweg positiv waren, während die entsprechenden A.-Differenzen entweder in geringerem Grade positiv waren, oder sogar ins Negative übergingen.

Auf dies Verhalten machten Busch und ich bereits im Jahre 1911 gelegentlich der Vergleichung der bis dahin für einen kleineren gleichen Zeitraum vorliegenden Arnsberger und Hamburger Beobachtungen aufmerksam[2]), wobei noch darauf hingewiesen wurde, daß man es bei den

[1]) Wenn in Zukunft von der A.-Kurve, der B.-Kurve, dem A.-Punkt oder dem B.-Punkt usw. die Rede ist, sollen darunter immer die Arago- oder Babinet-Kurven oder -Punkte usw. verstanden sein.

[2]) Siehe Tats. u. Theor. d. atmosphär. Polar. p. 246 u. ff.

zum Teil auftretenden negativen Differenzen zwischen Hamburg und Arnsberg bei großen Sonnentiefen möglicherweise mit einer ähnlichen Umkehr zu tun habe wie bei den für Arnsberg bestehenden Differenzen zwischen normalen Zeiten und Störungsperioden. Dieser Unterschied zwischen den genannten Orten kam damals besonders stark zum Ausdruck bei Vergleichung zweier Beobachtungsreihen, die an den nämlichen Tagen mit ausgesucht guten, offenbar sehr nahe gleichen Witterungsverhältnissen (5. und vor allem 7. Mai 1909) in Hamburg und Arnsberg erhalten wurden. Folgende kleine Übersicht gibt das Ergebnis wieder:

Hamburg-Arnsberg für den A.-Punkt.

	+ 1°5	+ 0°5	— 0°5	— 1°5	— 2°5	— 3°5	— 4°5	— 5°5	— 6°5
5. Mai 1909 ...	+ 4.1	+ 2.5	+ 2.6	+ 2.0	+ 1.0	+ 4.0	+ 4.5	+ 4.0	+ 2.5
7. Mai 1909 ...	+ 2.0	+ 3.9	+ 1.1	+ 1.3	+ 4.3	+ 3.1	+ 0.8	— 0.9	— 3.6

Hamburg-Arnsberg für den B.-Punkt.

5. Mai 1909 ...	+ 5.7	+ 5.3	+ 6.7	+ 7.5	+ 7.2	+ 8.5	+ 9.9	+ 9.5	+ 9.2
7. Mai 1909 ...	+ 3.6	+ 4.5	+ 4.3	+ 4.6	+ 5.6	+ 6.2	+ 6.0	+ 4.3	+ 6.8

Dieselbe Tendenz zeigt sich nun, wenn auch naturgemäß in erheblich weniger ausgeprägter Weise, in beifolgenden kleinen Tabellen, welche für die drei der großen Störung voraufgehenden Jahre zwischen + 5,5° und — 5,5° Sonnenhöhe die zwischen Hamburg und Arnsberg bestehenden Differenzen für die Abstände des A.- und des B.-Punktes zeigen. Simultanbeobachtungen, welche an genannten Orten an störungsfreien oder jedenfalls nahezu störungsfreien Tagen während der Jahre 1910, 1911 und 1914 angestellt wurden, lagen durchaus in dem nämlichen Sinne. Auf diese Vergleichsmessungen denke ich bei späterer Gelegenheit genauer einzugehen, ebenso auf die Vergleichung zwischen den Beobachtungen von Hamburg einer- und von Bergedorf, Nowawes und Potsdam anderseits.

Arago. Hamburg — Arnsberg.

	+ 5°5	+ 4°5	+ 3°5	+ 2°5	+ 1°5	+ 0°5	— 0°5	— 1°5	— 2°5	— 3°5	— 4°5	— 5°5
1909 ...	+ 1.4	+ 1.2	+ 1.1	+ 1.1	+ 1.1	+ 1.1	+ 0.9	+ 0.8	+ 0.5	+ 0.6	+ 0.9	+ 0.4
1910 ...	+ 2.0	+ 1.7	+ 1.5	+ 1.4	+ 1.4	+ 1.3	+ 1.5	+ 1.3	+ 0.8	+ 0.7	+ 0.4	+ 0.9
1911 ...	+ 1.8	+ 1.7	+ 1.6	+ 1.5	+ 1.4	+ 1.1	+ 0.9	+ 0.8	+ 0.4	± 0.0	— 0.4	— 0.5

Babinet. Hamburg — Arnsberg.

1909 ...	+ 2.6	+ 2.6	+ 2.5	+ 2.4	+ 2.5	+ 2.3	+ 2.3	+ 2.6	+ 2.8	+ 4.0	+ 5.0	+ 5.4
1910 ...	+ 2.0	+ 1.7	+ 1.4	+ 1.7	+ 1.9	+ 2.3	+ 2.0	+ 2.0	+ 2.3	+ 2.7	+ 2.9	+ 2.9
1911 ...	+ 2.2	+ 2.0	+ 1.7	+ 1.4	+ 1.2	+ 1.1	+ 1.3	+ 1.8	+ 2.3	+ 2.4	+ 2.7	+ 3.2

Als weitere Kriterien der Störung der Polarisations-Verhältnisse durch allgemeine Trübungen der Atmosphäre kommen bekanntlich Lagenverschiebungen des Maximums des B.-Punktes und des Minimums des A.-Punktes in Frage. In dem für derartige Untersuchungen offenbar recht günstige atmosphärische Verhältnisse aufweisenden Städtchen Arnsberg, wo die neutralen Punkte mit geringen Unterbrechungen seit 1886 dauernd verfolgt wurden, steigt der Abstand des B.-Punktes in als völlig oder doch sehr nahe normal anzusehenden Zeiten bis etwa zur Sonnenhöhe von — 0,5°[1]), um sich hernach wieder zu verkleinern. Hernach tritt ein erneutes Ansteigen ein, ohne daß jedoch der frühere Höchstwert — der somit Hauptmaximum ist — bis zum Schluß der Beobachtungen wieder erreicht wird[2]). Nach der Verrechnung der ersten Beobachtungen des B.-Punktes in Hamburg[3]) mochte es so scheinen, als ob dort die B.-Abstände jedenfalls in störungsfreien Zeiten von positiven Sonnenhöhen bis zu den größten Sonnentiefen, bei denen überhaupt beobachtet werden konnte, fortwährend steigen. Die beigefügten Hamburger Kurven für 1909, 1910 und 1911 lassen aber ein, wenn auch nicht stark, so doch genügend deutlich ausgeprägtes sekundäres Maximum erkennen, dessen Lage allerdings zwischen — 2,1° und + 0,6° Sonnenhöhe schwankt[4]). Bereits die ersten im Jahre 1911 veröffentlichten Messungen Sürings[5]) zeigten, daß auch in Potsdam in der Regel nur ein sekundäres Maximum um die Zeit des Sonnenunterganges (bei etwa —0,5°) erreicht wurde, indem das absolute Maximum erst ans Ende der Messungen (bei rund — 5° Sonnenhöhe) fiel. Süring erwähnte dabei, daß dies sekundäre Maximum im Winter 1910/11 überhaupt fehle. In der späteren Arbeit[6]) ergeben auch die für den Sommer 1911 und den Winter 1911/12 zusammengestellten Durchschnittswerte ein dauerndes Anwachsen der Abstände. Es sei hier bemerkt, daß meine in analoger Weise wie bei den andern Stationen aus dem Potsdamer Beobachtungsmaterial konstruierten Kurven für 1910 eine Differenz zwischen dem sekundären Maximum und dem Minimum von ungefähr 0,3° ergaben, wogegen im Jahre 1911 ein Wendepunkt an die Stelle des sekundären Maximums trat.

Daß sich bei allgemeinen Trübungen die Verhältnisse völlig ändern, indem sich das Maximum nach großen Vulkanausbrüchen stark nach der Seite positiver Sonnenhöhen hin verschiebt, wurde gleichzeitig von Busch

[1]) Dasselbe war trotz der am 30. Juni eintretenden, aber rasch vorübergehenden Störung auch für das Jahresmittel von 1908 der Fall.

[2]) Wie es scheint, war bisher 1908 das einzige Jahr, wo im Jahresdurchschnitt das Hauptmaximum am Schluß der Beobachtungen lag.

[3]) Siehe Tats. u. Theor. d. atm. Polar. p. 246 u. ff.

[4]) Im Jahre 1909 liegt es etwa bei — 1,3°, 1910 bei + 0,6° und 1911 bei — 2,1°.

[5]) Süring, loc. cit. p. 15—16.

[6]) Süring, loc. cit. 1913, p. 14.

und Sack gelegentlich ihrer Untersuchung der den westindischen Vulkanausbrüchen folgenden atmosphärischen Störung erkannt. Sack machte zuerst auf diese Tatsache aufmerksam[1]). Busch brachte sie in Zusammenhang mit seinem früheren Befund[2]), daß eine solche Verschiebung in allen jenen Fällen eintritt, bei denen die negative Polarisation des Himmelslichtes durch Zirrostratus oder Altostratus oder auf andere Weise vorübergehend einen besonders hohen Wert angenommen hat[3]). Diese Verlagerung des B.-Maximums konnte nun bei der letzten großen Störung nicht nur — wie auch aus den Figuren und der Tabelle ersichtlich — für Arnsberg[4]), Hamburg[5]) und Potsdam[6]) konstatiert werden, sondern auch für Catania[7]) und Davos[8]). Da für Nowawes nur für die Jahre 1912 bis 1914 genügendes Beobachtungsmaterial vorhanden war, ist hier natürlich nur der Rückgang der in Rede stehenden Verschiebung zu konstatieren. Beifolgende Übersicht gibt die aus meinen Kurven entnommenen für die verschiedenen Jahre und Orte geltenden Verhältnisse wieder.

[1]) G. Sack, Beobachtungen über die Polarisation des Himmelslichtes zur Zeit der Dämmerung, Met. Zs. 21, p. 105–112, 1904.

[2]) Busch, Beobachtungen über die Wanderung der neutralen Punkte von Babinet und Arago während der atmosphärisch-optischen Störung der Jahre 1903 und 1904, Met. Zs. 22, p. 248—254, 1905. Siehe auch die erwähnte Buschsche Programmschrift, p. 37—38. — Es sei hier darauf aufmerksam gemacht, daß die von Busch für die Zeit des Abklingens der nach dem Krakatau-Ausbruch eingetretenen Störung gefundenen Jahreskurven für den B.-Punkt eine allmähliche Verschiebung nach der Seite negativer Sonnenhöhen hin zeigen. Allerdings geht das Maximum von 1888 auf 1889 wieder zurück von — 1,0° Sonnenhöhe auf — 0,5°.

[3]) Im Gegensatz zu dem eben erwähnten Befund von Busch und Sack steht die von Süring gefundene Tatsache, daß sich das Maximum des Sonnenabstandes des B.-Punktes in den Jahren 1891 bis 1894 auf — 1,5° bis —2,5° Sonnenhöhe verschob. Da mit 1891 eine erhebliche, sich bis 1894 noch bedeutend steigernde Sonnentätigkeit einsetzte, so könnte man zu der Annahme versucht sein, daß hier ein prinzipieller Unterschied zwischen den durch kosmische und den durch tellurische Vorgänge verursachten Störungen angedeutet ist. Ohne daß hier nun mit der Erörterung der Wahrscheinlichkeit oder der Unwahrscheinlichkeit einer solchen Hypothese begonnen wird, muß erwähnt werden, daß nach Sürings Angabe auf dem Brocken, wo diese, in geringer Zahl angestellten Messungen durchgeführt wurden, stets eine 600 bis 1100 m hoch hinaufreichende Wolken- oder Dunstschicht unterm Horizont lag.

[4]) Siehe Busch, Met. Zs. 30, p. 321—330; ferner Verhandlgn. d. Ges. D. Naturf. u. Ärzte 84 (2. Teil, 1. Hälfte), p. 29—33, 1913.

[5]) Chr. Jensen, Verhandlgn. d. Ges. D. Naturf. u. Ärzte 84, p. 92—97, 1913, ferner Met. Zs. 30, 81—85, 1913.

[6]) Süring, loc. cit. 1913.

[7]) G. Platania, Osservazioni dei punti neutri della polarizzazione atmosferica eseguite in Catania nel 1912. Mem. della Societa degli Spettroscop. ital. 2 (2a), 137—142, 1913.

[8]) Dorno, Met. Zs. 30, p. 71—80, 1913; ferner Met. Zs. 30, p. 465—474 (vor allem 469).

Sonnenhöhen, bei welchen das Maximum des Babinet-Abstandes eintritt.

	Arnsberg	Hamburg	Potsdam	Nowawes
1909...	—0°5	—1°3	—1°7	—
1910...	—0.2	+0.6	—0.7	—
1911...	—0.2	—2.1	—2.0	—
1912...	+3.5	+5.5	+2.5	+5°5
1913...	+1.3	+2.5	+2.5	+1.1
1914...	+0.9	+0.9	—	+0.8

Wie man sieht, ist die in Frage stehende Verschiebungstendenz überall deutlich genug ausgeprägt. Die Erörterung der einzelnen zeitlichen und örtlichen Schwankungen muß auf eine spätere Zeit verschoben werden.

Was nun das Minimum des A.-Abstandes betrifft, so zeigt die folgende Übersicht der aus den fünf nach gleichen Prinzipien konstruierten

Sonnenhöhen, bei welchen das Minimum des Arago-Abstandes eintritt.

	Arnsberg	Hamburg	Potsdam	Nowawes	Bergedorf
1909...	—1°7	—2°0	—0°5	—	—
1910...	—1.1	—1.5	—1.5	—	—2°6
1911...	—1.3	—1.7	—1.2	—	—0.7
1912...	—2.8	—2.1	—1.4	—2°8	—2.5
1913...	—2.6	—2.5	—2.6	—2.7	—2.4
1914...	—2.2	—2.5	—	—2.7	—1.5

Kurven entnommenen Werte im allgemeinen die Tendenz einer Verschiebung desselben nach größeren negativen Sonnenhöhen zu Zeiten starker Trübung der Atmosphäre. So sind die den nämlichen Orten zukommenden Minima im ganzen genommen 1912 und 1913 und auch in dem offenbar noch unter der Nachwirkung der großen Störung stehenden Jahre 1914 weiter von den positiven Sonnenhöhen abgerückt als die entsprechenden Minima der Jahre 1909 bis 1911 einschließlich. Dies ist am stärksten für Arnsberg ausgeprägt und, wenn man von dem auffälligen Bergedorfer Wert für 1910 absieht, am geringsten für Hamburg[1]). Letzteres Ergebnis dürfte wohl darauf zurückzuführen sein, daß Hamburg mit seiner vielfach dunstigen Großstadtluft schon in normalen Zeiten einen ähnlichen Einfluß auf die Lage dieses Minimums ausübt, wogegen Arnsberg sich einer besonders reinen Luft zu erfreuen scheint.

Was den Bergedorfer Wert von 1910 betrifft, so ist zu bedenken, daß die weitaus größte Zahl der die Lage des Minimums wesentlich beein-

[1]) Sehr auffällig ist das bei relativ geringer negativer Sonnenhöhe liegende Minimum für Potsdam im Jahre 1909.

flussenden Beobachtungen dieses Jahres auf den Monat Mai fällt. Sucht man nun für die gleichen Beobachtungstage (drei an der Zahl) im Mai für Hamburg und für Bergedorf die Lage des A.-Minimums auf, so erhält man für Bergedorf — 2,5° und für Hamburg — 3,2° Sonnenhöhe. Demnach dürfte die zunächst auffällige verhältnismäßig große Sonnentiefe von — 2,6° für die Lage des Bergedorfer A.-Minimums unter Berücksichtigung der ungleichen Verteilung der Bergedorfer Beobachtungen über das Jahr verständlicher erscheinen. Eine Frage für sich ist, worauf die Verschiebung nach größeren negativen Sonnenhöhen hin im Mai 1910 zurückzuführen ist. Mit der Heranziehung der Möglichkeit eines Kometeneinflusses[1]) muß man meines Erachtens überhaupt äußerst vorsichtig sein. Abgesehen davon muß auch besonders darauf hingewiesen werden, daß auch schon der 16. Mai 1910 durch eine verhältnismäßig tiefe Lage des Bergedorfer A.-Minimums ausgezeichnet war. So scheint mir — unter Berücksichtigung der gesamten Umstände — die Vermutung am nächstliegendsten zu sein, daß vielleicht feinste Zirren die Polarisations-Verhältnisse im Mai 1910 besonders stark beeinflußt haben. — Der oben erwähnte Unterschied zwischen Hamburg und dem offenbar reinere Luft genießenden Bergedorf liegt in der erwarteten Richtung. Ebenso ergab eine Vergleichung von sechs im Jahre 1911 gleichzeitig an genannten Orten vorgenommenen Messungsreihen für Bergedorf — 1,50° und für Hamburg — 2,2° Sonnenhöhe[2]). — Merkwürdig abweichend gegenüber den übrigen Werten ist auch die für Potsdam im Jahre 1909 angegebene Sonnenhöhe. Diese Abweichung scheint darauf zurückzuführen zu sein, daß die Potsdamer Beobachtungen von 1909 lediglich aus der zweiten Jahreshälfte stammen. Die entsprechend für die zweite Jahreshälfte für Hamburg und für Arnsberg gefundenen Werte sind nämlich — 0,8° und — 0,7° statt — 2,0° und — 1,7° für die ganzen Jahre, wogegen die entsprechenden Hamburger und Arnsberger Werte für die erste Jahreshälfte — 2,2° und — 1,6° sind[3]). Eine Frage für sich würde der Grund dieser Schwankung von der ersten zur zweiten Jahreshälfte sein. Meines Erachtens erscheint es nicht ganz ausgeschlossen, daß die Folge-

[1]) Der Vorübergang des Halleyschen Kometen erfolgte bekanntlich am 19. Mai 1910.

[2]) Die Vergleichstage waren der 19., 22. und 25. Mai 1910 und der 20. März, 8., 20., 30. und 31. Mai sowie der 1. Juni 1911, wobei zu bemerken ist, daß es sich hier wie auch vorhin nur um die direkte Vergleichung der für die einzelnen von Grad zu Grad fortschreitenden Sonnenhöhen nach der Buschschen Methode errechneten Abstände handelt.

[3]) Die Mittel aus den Werten für die erste und zweite Jahreshälfte ergeben nicht unerhebliche Abweichungen von den angegebenen Jahresdurchschnitten, die sich durch das Übergewicht der Beobachtungs-Häufigkeiten im ersten Halbjahr sowohl für Hamburg als auch für Arnsberg vollständig erklären (siehe die Hamburger Beobachtungstabellen und für Arnsberg Tab. IIIa).

erscheinungen der bekannten, plötzlich um Mitte 1908 einsetzenden Trübung sich Anfang 1909 noch bemerkbar machten. In diesem Zusammenhange gibt es jedenfalls zu denken, daß die für die beiden Jahreshälften von 1910 und 1911 gefundenen Minimumlagen sowohl für Hamburg als auch für Arnsberg sehr wenig voneinander abweichen[1]). — Zu Zeiten großer Störungen, wo sich die Polarisations-Phänomene verhältnismäßig rasch ändern, können die Jahresdurchschnitts-Werte natürlich nur mit besonderer Vorsicht zum Vergleich verschiedener Stationen benutzt werden. Man muß sich zunächst eingehend darüber unterrichten, wie die Messungsreihen an den miteinander zu vergleichenden Orten über das Jahr verteilt sind. Dies würde hier vor allem für die Jahre 1912 und 1913 gelten. Jedoch muß auf eine weitere Diskussion verzichtet werden. Es sei nur zum Schluß dieses Absatzes darauf hingewiesen, daß der unter 1914 für Bergedorf angegebene Wert ebensowenig wie der unter 1910 stehende direkt mit den übrigen Orten verglichen werden darf, da in der zweiten Hälfte von 1914 in Bergedorf gar nicht beobachtet werden konnte, wie denn überhaupt mehr oder weniger sämtliche hier angegebenen Bergedorfer Werte wegen der verhältnismäßig geringen Beobachtungszahl nur rein äußerlich betrachtet Jahresdurchschnitts-Werte darstellen.

Wir müssen nun noch auf ein weiteres, für die Beurteilung der Größe einer atmosphärischen Polarisationsstörung sehr wichtiges Kriterium eingehen, nämlich auf die Amplitude des Ganges der Punktabstände. Man darf nach den bisherigen Erfahrungen wohl sagen, daß diese im allgemeinen um so geringer ist, je reiner die Luft ist. So sei vor allem auf die geringen, von Dorno in der reinen Gebirgsluft von Davos gefundenen Amplituden hingewiesen. Äußerst kleine Amplituden ergab auch die Verrechnung des mir seinerzeit durch Herrn Dr. Wenger übersandten Beobachtungsmaterials von Teneriffa[2]), und in durchaus derselben Richtung lagen offenbar die Ergebnisse der von mir zu normalen Zeiten mit dem gleichen Apparat in Hamburg und an weit davon entfernt liegenden Orten vorgenommenen Messungen. — Das Gemeinsame der hier in Frage stehenden großen Störung mit der auf die westindischen Vulkanausbrüche folgenden Trübung bestand nun für beide Punkte in den enorm großen Differenzen zwischen dem positiven Sonnenhöhen zukommenden Maximal- und dem bei negativen Höhen eintretenden Minimalabstand, oder allgemeiner ausgedrückt, zwischen den positiven Sonnenhöhen zukommenden Werten und dem Minimalabstand. Um ein möglichst genaues Urteil über die diesbezüglichen Veränderungen innerhalb des Zeitraums 1909 bis 1914 zu gewinnen, wurde nun für den A.-Abstand beifolgende Tabelle IV entworfen. In dieser sind, um möglichst

[1]) Für Potsdam wurde diese getrennte Berechnung noch nicht durchgeführt.

[2]) Eine möglichst baldige Veröffentlichung dieser Beobachtungen ist beabsichtigt. Einstweilen darf ich Herrn Dr. Wenger meinen herzlichsten Dank aussprechen.

viele der fünf Stationen miteinander vergleichen zu können, nicht nur die Differenzen zwischen den Werten für $+5{,}5^0$ und dem Minimum angegeben, sondern es ist das Minimum auch mit den Werten für $+4{,}5^0$ und $+1{,}5^0$ Sonnenhöhe verglichen worden. Soweit nun normale Zeiten in Frage kommen, wo die Beobachtungen der einzelnen Epochen nicht allzuweit voneinander abweichen, kann man wohl annehmen, daß der unmittelbare Vergleich der in der Tabelle enthaltenen Zahlen ein einigermaßen richtiges Bild über die verhältnismäßige Reinheit der Luft an den verschiedenen Orten gibt. Anders natürlich in Störungszeiten, wo man erst genauer die Verteilung der Beobachtungen über die einzelnen Perioden ins Auge fassen muß. Bei allen drei Übersichten springt es in die Augen, wie die Amplituden im Jahre 1912 anschwellen, um hernach wieder abzunehmen. Auffällig sind nur die verhältnismäßig kleinen

Tabelle IV.

Arago. Abstand von der Gegensonne.

Datum	Hamburg	Arnsberg	Potsdam	Bergedorf	Nowawes
Differenzen zwischen den Werten für die Sonnenhöhe + 5°5 und dem Minimalwert für die Beobachtungsjahre:					
1909	+ 2°9	+ 2°2	—	—	—
1910	+ 3.1	+ 2.4	—	—	—
1911	+ 2.8	+ 1.6	—	—	—
1912	+12.4	+11.9	—	—	—
1913	+ 9.2	+ 8.7	—	—	—
1914	+ 3.8	+ 3.3	—	—	—
Dieselben Differenzen für die Sonnenhöhe + 4°5:					
1909	+ 2.5	+ 2.0	—	—	—
1910	+ 2.8	+ 2.4	—	—	—
1911	+ 2.6	+ 1.5	—	—	—
1912	+12.0	+11.4	—	—	+ 9°3
1913	+ 9.1	+ 8.8	—	—	+ 8.0
1914	+ 3.9	+ 3.3	—	—	+ 3.2
Dieselben Differenzen für die Sonnenhöhe + 1°5:					
1909	+ 1.2	+ 1.0	+ 1°1	—	—
1910	+ 1.6	+ 1.5	+ 1.2	+ 1°3	—
1911	+ 1.4	+ 0.6	+ 0.9	+ 0.9	—
1912	+ 8.1	+ 8.4	+ 2.8	+ 9.3	+ 7.1
1913	+ 7.0	+ 7.0	+ 4.6	+ 6.7	+ 7.3
1914	+ 2.7	+ 2.3	–	+ 2.6	+ 2.4

Amplituden für Potsdam im Jahre 1913 und vor allem auch 1912. Es mag einer späteren Prüfung vorbehalten bleiben, zu untersuchen, ob und wieweit dies vielleicht auf eine andere Verteilung der Beobachtungen über das Jahr als bei den anderen Stationen zurückzuführen ist.

Die im Jahre 1912 eingetretene Störung, die insofern eine wohl zu beachtende Sonderstellung gegenüber den 1883 und gegen Ende 1902 einsetzenden Störungen einnimmt, als sie jedenfalls nahezu bis zum Schluß mit einer Periode geringer Sonnentätigkeit zusammenfiel, wogegen jedenfalls die in die Augen springenden Wirkungen jener fast durchweg zur Zeit erhöhter Sonnentätigkeit stattfanden, zeigt im Gegensatz zu 1903 mit seinen großen Abstandswerten bei positiven Sonnenhöhen die besonders auffallende Eigentümlichkeit, — und zwar vor allem hinsichtlich des A.-Punktes[1]) — ungemein niedriger Abstände bei negativen Sonnenhöhen. Dies geht durchweg aus den europäischen Beobachtungen hervor. Auch in Amerika waren die Abstände für den A.-Punkt als auch ganz besonders für den B.-Punkt[2]) wesentlich höher als in normalen Zeiten. Auffälligerweise ist aber eine ausgesprochene Verringerung der Abstände bei negativen Sonnenhöhen gegenüber normalen Zeiten in Washington nur am 2. Juli 1912 konstatiert worden[3]). Was nun die Schwankungen der Trübungsgröße zwischen Ende 1912 und 1913 betrifft, so wurde von Busch[4]) und von Dorno[5]) für Arnsberg und Davos ein Anschwellen im Dezember 1912 bzw. Januar 1913, ein erheblicher Rückgang im Februar 1913 und ein erneutes stärkeres Anschwellen im Frühling — März bzw. April — dieses Jahres gefunden. Busch neigt zu der Annahme, daß der mit dem 6. Dezember 1912 einsetzende

[1]) Chr. Jensen. Kurze Bemerkungen über die neue atmosphärisch-optische Störung. Verhandlungen Deutsch. Naturf. u. Ärzte 1913, 2. Teil p. 92—97 (s. vor allem p. 95). Ferner: Busch, Die neue atmosphärisch-optische Störung. Loc. cit. p. 29—33 (s. p. 32).

[2]) Besonders beachtenswert scheint mir übrigens der Umstand zu sein, daß die A.-Abstände in Catania erheblich diejenigen des B.-Punktes noch zu einer Zeit überragten, wo offenbar schon eine recht starke Störung bestand. Siehe dazu G. Platania, Osservazioni dei punti neutri della polarizzazione atmosferica eseguite in Catania nel 1912. Mem. della Societa degli Spettroscop. ital. 2 (2a), 137—142, 1913.

[3]) H. H. Kimball. The effect of the atmospheric turbidity of 1912 on solar radiation intensities and skylight polarization. Bulletin of the Mount Weather Observatory 5, p. 295—312, 1913.

[4]) Fr. Busch. Beobachtungen über die Nachwirkung der großen atmosphärischen Trübung des Jahres 1912. Met. Zs. 31, p. 513—522 (siehe vor allem 518—519), 1914.

[5]) Dorno. Über den Einfluß der gegenwärtigen atmosphärisch-optischen Störung auf die Strahlungsintensitäten der Sonne und des Himmels sowie auf die luftelektrischen Elemente. Met. Zs. 30, p. 465—474 (siehe vor allem p. 472), 1913. Ferner: Maurer und Dorno. Über den Verlauf und die geographische Verbreitung der atmosphärisch-optischen Störung 1912—1913, Met. Zs. 31, p. 49—62 (siehe vor allem p. 58), 1914.

Vulkanausbruch im ostafrikanischen Zwischenseengebiet die Zunahme der Trübung Ende 1912 bzw. Anfang 1913 herbeigeführt hat, und daß die Steigerung im März (Eintritt nach B. vermutlich am 22.) auf den Ausbruch des Vulkans Colima zurückzuführen ist. Ferner fand Busch für Arnsberg nach einer Periode deutlicher Störungsabnahme ein erneutes schwaches Anschwellen im August, welches vor allem durch ein größeres Maximum für den B.-Punkt angedeutet wurde. Bei der zweifellos großen Wichtigkeit für die Erkenntnis der örtlichen und zeitlichen Fortpflanzung der Störungen soll hier nun — ohne daß versucht werden soll, die Herkunft der einzelnen Störungsphasen zu prüfen oder die genaue Eintrittszeit der Störungen festzustellen — der Gang derselben innerhalb des Jahres 1913 für Arnsberg, Hamburg, Nowawes und Potsdam untersucht werden. Bei künftigen derartigen Prüfungen wird man aber nicht umhin können, nach Möglichkeit sämtliche Kriterien getrennt zu betrachten, aus denen Rückschlüsse auf das Vorhanden- oder Nichtvorhandensein mehr oder weniger großer Störungen der normalen bei den neutralen Punkten beobachteten Erscheinungen zu gewinnen sind. Ein solches Verfahren scheint nicht nur den Vorteil zu bieten, daß die aus der Untersuchung des einen Kriteriums abgeleiteten Schlüsse etwa durch diejenige eines andern gestützt werden können, sondern es dürfte auch vor allem mit dazu beitragen, allmählich die Kenntnis des größeren oder geringeren Einflusses von in verschiedenen Höhenlagen befindlichen Trübungen verschiedener Art und Herkunft auf die einzelnen Momente zu gewinnen, so daß man vielleicht hernach umgekehrt aus der Untersuchung der verschiedenen Kriterien Rückschlüsse auf Art, Höhe und Herkunft trübender Teilchen wird ziehen können. Es soll hier an Hand beifolgender Tabellen Va bis Vg gezeigt werden, wie das etwa geschehen kann. Bei diesen Tabellen geben die oberen in runden Klammern beigefügten Ziffern die Zahl der Beobachtungsreihen an, welche jeweilig benutzt wurden. Bei Vc sind diese Zahlen verhältnismäßig groß, da sie die Summe der Zahlen bilden, welche für die Sonnenhöhen — 0,5°, — 1,5° und — 2,5° gelten. Wo aber sämtliche Ziffern in einer eckigen Klammer stehen, lagen nur Werte für die eine oder andere genannter Sonnenhöhen vor. In ähnlicher Weise sind auch die in eckigen Klammern stehenden Ziffern bei Vd und Ve zu verstehen. Die meisten der in diesen Tabellen stehenden Zahlen sind dagegen als Mittel für die den Sonnenhöhen + 3,5° und + 2,5° bzw. — 2,5° und — 3,5° zukommenden Werte aufzufassen, so daß die in den runden Klammern stehenden Zahlen die entsprechenden Summen der den einzelnen Sonnenhöhen zukommenden Beobachtungsreihen bilden. — Damit der Leser sich annähernd ein Urteil darüber verschaffen kann, um welche Tage sich die Beobachtungen hauptsächlich gruppieren, wurde den Werten, unter Vermeidung der Aufzählung der Einzeldaten, in einer tieferstehenden, schrägen runden Klammer der mittlere

Tabelle Va.

Schwankungen der Amplituden beim Babinetschen Punkt im Jahre 1913.

Datum	Arnsberg			Hamburg		
	+ 1°5 — Minimum	+ 0°5 — Minimum	Maximum — Minimum	+ 1°5 — Minimum	+ 0°5 — Minimum	Maximum — Minimum
Januar	+ 1.8 (9) *(9)*	+ 1.0 (9) *(9)*	+ 2.1 (9) *(9)*	+ 5.2 (1) *(10)*	+ 2.9 (1) *(10)*	— 2.9 (1) *(10)*
Februar	+ 0.1 (13) *(21)*	— 0.1 (13) *(21)*	+ 0.2 (13) *(21)*	— 1.8 (2) *(23)*	— 1.4 (2) *(23)*	— 1.6 (2) *(23)*
März	+ 1.7 (9) *(21)*	+ 1.4 (9) *(21)*	+ 1.4 (9) *(21)*	+ 2.0 (1) *(25)*	+ 0.4 (1) *(25)*	+ 2.2 (1) *(25)*
April	+ 3.2 (7) *(19)*	+ 3.5 (7) *(19)*	+ 3.2 (7) *(19)*	+ 2.1 (2) *(21)*	+ 2.4 (2) *(21)*	+ 2.3 (2) *(21)*
Mai	+ 0.4 (5) *(20)*	+ 0.6 (5) *(20)*	+ 0.2 (5) *(20)*	+ 0.4 (3) *(18)*	+ 1.4 (3) *(18)*	+ 1.3 (3) *(18)*
Juni	— 0.1 (1) *(15)*	— 0.1 (1) *(15)*	— 0.5 (1) *(15)*	+ 2.5 (4) *(12)*	+ 1.7 (4) *(12)*	+ 2.2 (5) *(12)*
Juli	— 5.0 (2) *(30)*	— 4.6 (2) *(30)*	— 5.5 (2) *(30)*	— 3.4 (1) *(26)*	— 1.1 (1) *(26)*	— 1.5 (1) *(26)*
August	— 1.3 (6) *(23)*	— 0.9 (6) *(23)*	— 1.7 (6) *(23)*	— 1.3 (1) *(15)*	— 0.8 (1) *(15)*	— 1.2 (1) *(15)*
September	— 3.4 (5) *(27)*	— 3.3 (5) *(27)*	— 3.6 (5) *(27)*	— 4.4 (1) *(13)*	— 5.1 (1) *(13)*	— 3.0 (1) *(13)*
Oktober	— 3.8 (4) *(20)*	— 2.8 (4) *(20)*	— 3.5 (4) *(20)*	— 4.9 (2) *(14)*	— 4.9 (2) *(14)*	— 4.7 (2) *(14)*
November	—	—	—	—	—	—
Dezember	— 6.3 (1) *(19)*	— 5.6 (1) *(19)*	— 6.5 (1) *(19)*	—	—	—
	Nowawes			**Potsdam**		
Januar	+ 4.1 (1) *(1)*	+ 4.5 (1) *(1)*	+ 3.8 (1) *(1)*	+ 1.8 (2) *(4)*	+ 1.4 (2) *(4)*	+ 0.6 (2) *(4)*
Februar	+ 1.5 (3) *(22)*	+ 1.2 (3) *(22)*	+ 2.3 (3) *(22)*	+ 0.2 (4) *(19)*	— 1.0 (5) *(19)*	— 0.5 (3) *(19)*
März	+ 4.1 (1) *(26)*	+ 3.7 (1) *(26)*	+ 3.4 (1) *(26)*	—	—	—
April	—	—	—	— 0.3 (2) *(10)*	+ 0.3 (2) *(10)*	— 0.6 (2) *(10)*
Mai	—	—	—	— 1.4 (2) *(20)*	— 0.4 (2) *(20)*	+ 0.2 (2) *(20)*
Juni	—	—	—	—	—	—
Juli	— 5.6 (1) *(30)*	— 5.7 (1) *(30)*	— 6.0 (1) *(30)*	— 1.2 (1) *(31)*	— 0.8 (1) *(31)*	— 1.5 (1) *(31)*
August	— 3.5 (2) *(15)*	— 3.0 (2) *(15)*	— 3.4 (2) *(15)*	—	—	—
September	—	—	—	—	+ 2.9 (1) *(29)*	+ 1.9 (1) *(29)*
Oktober	—	—	—	—	—	+ 0.9 (1) *(2)*
November	—	—	— 1.4 (1) *(21)*	—	—	—
Dezember	—	—	—	—	—	—

Tabelle Vb.

Schwankungen der Amplituden beim Aragoschen Punkt im Jahre 1913.

Datum	Arnsberg			Hamburg		
	+ 1°5 — Minimum	+ 0°5 — Minimum	Maximum — Minimum	+ 1°5 — Minimum	+ 0°5 — Minimum	Maximum — Minimum
Januar	+ 0.1 (9) *(9)*	+ 0.2 (9) *(9)*	+ 0.0 (9) *(9)*	+ 1.4 (1) *(10)*	—	+ 2.8 (1) *(10)*
Februar	+ 0.2 (13) *(21)*	+ 0.4 (13) *(21)*	+ 0.2 (13) *(21)*	— 0.4 (1) *(20)*	—	— 0.2 (1) *(20)*
März	+ 1.0 (9) *(21)*	+ 0.4 (9) *(21)*	+ 1.9 (9) *(21)*	+ 0.4 (1) *(25)*	—	—
April	+ 3.7 (7) *(19)*	+ 2.8 (7) *(19)*	+ 3.8 (7) *(19)*	+ 0.4 (2) *(18)*	+ 1.9 (2) *(18)*	+ 1.3 (2) *(18)*
Mai	+ 2.7 (4) *(20)*	+ 1.8 (4) *(20)*	+ 2.0 (4) *(20)*	+ 0.1 (3) *(18)*	+ 0.8 (3) *(18)*	+ 2.3 (3) *(18)*
Juni	— 0.8 (1) *(15)*	— 0.7 (1) *(15)*	+ 0.1 (1) *(15)*	+ 0.3 (3) *(11)*	+ 1.5 (3) *(11)*	+ 1.9 (3) *(11)*
Juli	— 3.0 (2) *(30)*	— 2.4 (2) *(30)*	— 3.6 (2) *(30)*	— 1.8 (1) *(26)*	— 0.5 (1) *(26)*	— 2.0 (1) *(26)*
August	— 1.0 (5) *(22)*	— 0.7 (5) *(22)*	— 1.0 (5) *(22)*	— 1.6 (1) *(15)*	+ 0.1 (1) *(15)*	— 1.4 (1) *(15)*
September ...	— 3.1 (5) *(27)*	— 2.8 (5) *(27)*	— 3.8 (5) *(27)*	—	— 2.4 (1) *(13)*	— 3.6 (1) *(13)*
Oktober......	— 3.8 (4) *(20)*	— 2.7 (4) *(20)*	— 4.5 (4) *(20)*	—	— 4.1 (2) *(14)*	— 5.5 (2) *(14)*
November	—	—	—	—	—	—
Dezember	— 5.0 (1) *(19)*	— 3.8 (1) *(19)*	— 6.1 (1) *(19)*	—	—	—
	Nowawes			**Potsdam**		
Januar	— 0.4 (2) *(14)*	+ 0.8 (1) *(1)*	+ 0.6 (2) *(14)*	— 0.1 (2) *(4)*	+ 0.3 (2) *(4)*	— 0.7 (2) *(4)*
Februar	+ 0.7 (3) *(22)*	+ 0.3 (3) *(22)*	+ 0.9 (3) *(22)*	— 0.9 (3) *(20)*	— 0.4 (4) *(20)*	+ 0.6 (2) *(20)*
März	+ 1.3 (1) *(26)*	+ 1.0 (1) *(26)*	+ 0.9 (1) *(26)*	—	—	—
April	+ 2.3 (2) *(26)*	+ 1.7 (2) *(26)*	+ 3.2 (2) *(26)*	+ 0.5 (3) *(12)*	+ 0.3 (3) *(12)*	+ 4.1 (1) *(15)*
Mai	—	—	—	+ 2.6 (2) *(20)*	+ 2.7 (2) *(20)*	+ 1.2 (2) *(20)*
Juni	—	—	—	—	—	—
Juli	— 1.1 (4) *(21)*	— 1.2 (4) *(21)*	— 1.8 (4) *(21)*	+ 0.8 (1) *(31)*	+ 0.5 (1) *(31)*	— 0.6 (1) *(31)*
August	— 0.4 (2) *(17)*	+ 0.1 (2) *(17)*	— 0.7 (2) *(17)*	—	—	—
September ...	—	—	—	— 1.3 (2) *(10)*	— 2.8 (2) *(10)*	— 2.8 (2) *(10)*
Oktober......	—	—	—	—	—	—
November	— 2.2 (1) *(24)*	— 1.0 (1) *(24)*	— 2.6 (1) *(24)*	—	—	—
Dezember		—		—		

Tabelle Vc.

Schwankungen der Differenzen zwischen Babinet und Arago von 1913.

(Babinet-Arago) für die mittlere Sonnenhöhe von — 0°5, — 1°5 und — 2°5, reduziert auf — 1°5.

Datum	Arnsberg — 1°5	Hamburg — 1°5	Nowawes — 1°5	Potsdam — 1°5
Januar	+ 0.3 (27) *(9)*	— 0.4 (4) *(13)*	+ 1.8 (4) *(6)*	+ 1.0 (8) *(4)*
Februar	— 0.7 (39) *(21)*	— 0.4 (6) *(23)*	— 0.5 (9 *(22)*	— 0.2 (11) *(21)*
März	+ 0.2 (27) *(21)*	+ 1.5 (3) *(25)*	+ 2.1 (3) *(26)*	—
April	+ 2.8 (23) *(19)*	+ 1.1 (6) *(18)*	+ 0.8 (6) *(26)*	— 1.2 (6) *(10)*
Mai	+ 1.6 (13) *(20)*	+ 0.9 (9) *(18)*	[— 2.8 (1)][1] *(25)*	+ 1.8 (8) *(22)*
Juni	+ 1.4 (3) *(15)*	— 0.7 (11) *(11)*	—	—
Juli	— 1.6 (6) *(30)*	— 0.1 (3) *(26)*	— 0.9 (12) *(21)*	+ 0.1 (3) *(31)*
August	— 0.2 (17) *(23)*	+ 0.6 (3) *(15)*	— 0.5 (6) *(15)*	—
September	— 2.2 (15) *(27)*	— 1.6 (3) *(13)*	—	— 1.2 (9) *(24)*
Oktober	— 1.2 (12) *(20)*	— 0.6 (7) *(14)*	—	— 0.4 (5) *(2)*
November	—	—	+ 1.1 (3) *(24)*	—
Dezember	— 1.9 (3) *(19)*	—	—	—

Beobachtungstag beigefügt. So fällt beispielsweise in Tabelle Vc bei Arnsberg der mittlere Beobachtungstag für den Februar auf den 21sten. Für sämtliche Tabellen ist schließlich zu bemerken, daß die bei den einzelnen Monaten stehenden Zahlen Differenzen[2]) sind zwischen den aus sämtlichen Beobachtungsreihen des Jahres 1913 nach Gewicht (Division durch die Zahl der Beobachtungstage) gebildeten Mitteln und den jeweiligen Monats-Durchschnittswerten.

Betrachtet man nun unter der Voraussetzung, daß im allgemeinen die Amplituden zwischen den bestimmten Sonnenhöhen zukommenden

[1]) Der Wert — 2.8 (1) bezieht sich auf die Sonnenhöhe — 0°5; die entsprechenden Werte für Januar, Februar, März, April, Juli, August und November sind + 2.6 (2), + 0.7 (3), + 2.1 (1), + 0.4 (2), — 1.3 (4), — 1.5 (2) und + 1.0 (1).

[2]) Natürlich in Graden angegeben.

Abstandswerten und dem Minimum um so größer sind, je unreiner die Luft ist, zunächst Tabelle Va, so ersieht man bei Arnsberg und Hamburg deutlich ausgeprägt eine erhebliche Abnahme der Störung im Februar und ein starkes Anschwellen im März bezw. April sowie nach starker Abnahme ein erneutes geringeres Anschwellen im August. Die große Abnahme im Februar, das starke Anschwellen im März und eine erneute Störungszunahme im August machen sich auch bei Nowawes geltend. Soweit die auch für Potsdam geringe Beobachtungszahl erkennen läßt, liegt hier eine ähnliche Verteilung über das Jahr vor, wobei besonders darauf hingewiesen sein mag, daß im September noch eine auffällig große Störung vorzuliegen scheint. Allerdings ist dabei zu berücksichtigen, daß für diese Berechnung nur eine einzige Beobachtungsreihe zur Verfügung stand, anderseits aber auch, daß diese am Ende des Monats (29.) lag. — Hinsichtlich der Amplituden beim A.-Punkt ist zunächst zu konstatieren, daß sich für Arnsberg vor allem eine starke Störungszunahme im März und April (Maximum) geltend macht und nach starker Abnahme im Juli ein erneutes schwächeres Anschwellen im August. Während nun merkwürdigerweise, soweit die A.-Werte allein in Betracht kommen, jedenfalls für Arnsberg und Nowawes eine Zunahme der Störung im Februar gegenüber dem Januar zu folgern wäre, weist auch hier Hamburg eine starke Abnahme im Februar auf, dagegen vor allem im März und April ein Anschwellen und nach starker Abnahme im Juli ein erneutes schwächeres Anschwellen im August. Auch Nowawes zeigt eine starke Zunahme im März und vor allem im April, desgleichen ein erneutes Anschwellen im August. Schließlich lassen die Potsdamer Werte jedenfalls auf eine erhebliche Zunahme der Trübung im April und Mai gegenüber dem Jahresbeginn schließen. Da nun — wie wir auf p. 23 u. ff. gesehen haben — die B.-Kurve in normalen Zeiten durchweg völlig unterhalb der A.-Kurve zu verlaufen pflegt, wogegen sie zu Zeiten großer allgemeiner Trübung der Atmosphäre vielfach oberhalb derselben verläuft, lag es nahe, zu untersuchen, ob die Schwankungen der Differenzen zwischen den B.- und den A.-Werten im Jahre 1913 ein ähnliches Bild der Störungsschwankungen ergeben wie die Tabellen Va und Vb. Ein kurzer Blick auf Tabelle Vc läßt nun zunächst für Arnsberg, Hamburg und Nowawes auf eine erhebliche Störungszunahme im März bzw. April schließen und ebenso auf eine erneute Zunahme im August. Für Potsdam fehlen leider März und August; auffallend ist der große positive Wert im Mai, und zwar zunächst um so auffallender, als Potsdam und Nowawes dicht beieinander liegen. Es ist aber wohl zu beachten, daß in Nowawes für diese Berechnung nur wenig vollständige Beobachtungen von einem einzigen Tage vorlagen. Hinsichtlich der starken Abnahme der Störung vom Januar zum Februar stimmen beide Orte gut miteinander und auch

Tabelle Vd.

Schwankungen der Babinet-Abstände für die Sonnenhöhen + 3°0 und — 3°0.

Datum	Arnsberg		Hamburg		Nowawes		Potsdam	
	+ 3°0	— 3°0	+ 3°0	— 3°0	+ 3°0	— 3°0	+ 3°0	— 3°0
Januar	+ 2.6 (18) *(9)*	+ 0.2 (18) *(9)*	+ 5.1 (5) *(16)*	— 1.0 (2) *(10)*	+ 3.4 (8) *(12)*	[— 0.4 (4)][2] *(9)*	+ 3.0 (6) *(3)*	+ 1.6 (4) *(4)*
Februar	— 0.2 (26) *(21)*	— 1.4 (23) *(21)*	— 2.7 (3) *(22)*	— 1.0 (4) *(23)*	+ 1.4 (12) *(23)*	— 1.5 (6) *(22)*	+ 0.6 (6) *(20)*	— 2.2 (6) *(22)*
März	+ 0.4 (20) *(22)*	— 1.6 (17) *(23)*	+ 1.2 (2) *(12)*	+ 2.5 (2) *(25)*	+ 3.3 (5) *(18)*	± 0.0 (2) *(26)*	—	—
April	+ 1.0 (16) *(19)*	— 0.2 (14) *(19)*	— 0.8 (4) *(18)*	— 1.7 (4) *(18)*	— 0.3 (12) *(18)*	[— 1.2 (2)][3] *(26)*	— 2.2 (6) *(14)*	[— 2.2 (2)][5] *(10)*
Mai	+ 0.4 (10) *(20)*	— 0.5 (8) *(20)*	— 0.2 (6) *(18)*	— 1.4 (6) *(18)*	— 0.6 (4) *(14)*	—	— 0.7 (6) *(23)*	+ 2.7 (4) *(20)*
Juni	+ 1.2 (2) *(15)*	+ 0.8 (2) *(15)*	— 0.4 (11) *(11)*	— 2.4 (8) *(12)*	— 1.8 (2) *(15)*	—	—	—
Juli	— 3.7 (4) *(30)*	+ 2.3 (4) *(30)*	— 1.2 (2) *(26)*	+ 0.8 (2) *(26)*	— 2.2 (10) *(18)*	+ 1.1 (6) *(26)*	+ 1.6 (2) *(31)*	+ 1.3 (2) *(31)*
August	— 1.0 (12) *(23)*	+ 1.8 (12) *(23)*	[— 0.5 (1)][1] *(15)*	+ 1.2 (2) *(15)*	— 2.0 (8) *(14)*	+ 1.4 (4) *(15)*	—	—
September	— 2.6 (10) *(27)*	+ 1.0 (10) *(27)*	— 1.2 (2) *(13)*	+ 3.7 (2) *(13)*	[— 3.7 (1)][4] *(13)*	—	— 4.0 (2) *(13)*	— 0.2 (5) *(22)*
Oktober	— 2.0 (8) *(20)*	+ 2.0 (8) *(20)*	— 1.2 (3) *(16)*	+ 5.0 (5) *(15)*	— 3.7 (4) *(25)*	—	[— 0.9 (1)][6] *(1)*	— 1.2 (2) *(2)*
November	—	—	—	—	—	+ 1.0 (2) *(24)*	—	—
Dezember	— 3.4 (2) *(19)*	+ 2.5 (2) *(19)*	—	—	— 2.9 (2) *(15)*	—	—	—

[1]) Der Wert — 0.5 (1) entspricht der Sonnenhöhe + 2°5; die entsprechenden Werte für Juli, September und Oktober sind — 1.8 (1), — 1.0 (1), — 1.3 (2).

[2]) Der Wert — 0.4 (4) entspricht der Sonnenhöhe — 2°5; die entsprechenden Werte für Februar, März und April sind — 1.7 (3), + 1.8 (1), — 1.2 (2).

[3]) Der Wert — 1.2 (2) entspricht der Sonnenhöhe — 2°5; die entsprechenden Werte für Januar, Februar, März, Juli, August und November sind — 0.4 (4), — 1.7 (3), + 1.8 (1), + 1.0 (4), + 1.4 (2), + 1.6 (1).

[4]) Der Wert — 3.7 (1) entspricht der Sonnenhöhe + 3°5; die entsprechenden Werte für Juli, August und Oktober sind — 2.3 (4), — 2.0 (4), — 4.3 (2).

[5]) Der Wert — 2.2 (2) entspricht der Sonnenhöhe — 2°5; die entsprechenden Werte für Januar, Februar und Mai sind + 1.9 (2), — 1.8 (3), + 3.3 (2).

[6]) Der Wert — 0.9 (1) entspricht der Sonnenhöhe + 2°5; die entsprechenden Werte für Mai, Juli und September sind — 0.6 (3), + 1.4 (1), — 4,5 (1).

Tabelle Ve.

Schwankungen der Arago-Abstände für die Sonnenhöhen + 3°0 und − 3°0.

Datum	Arnsberg		Hamburg		Nowawes		Potsdam	
	+ 3°0	− 3°0	+ 3°0	− 3°0	+ 3°0	− 3°0	+ 3°0	− 3°0
Januar	− 0.2 (18) *(9)*	± 0.0 (18) *(9)*	+ 0.1 (5) *(16)*	− 1.0 (2) *(10)*	+ 0.3 (7) *(18)*	− 0.1 (3) *(1)*	+ 0.1 (6) *(3)*	+ 0.4 (4) *(4)*
Februar	− 0.8 (26) *(21)*	− 1.2 (23) *(21)*	− 0.4 (3) *(22)*	− 1.1 (3) *(23)*	+ 0.1 (6) *(22)*	± 0.0 (6) *(22)*	− 0.7 (5) *(20)*	− 1.2 (8) *(20)*
März	+ 1.0 (20) *(22)*	− 0.6 (16) *(23)*	+ 0.4 (3) *(15)*	+ 1.1 (2) *(25)*	+ 1.0 (4) *(20)*	− 0.6 (2) *(26)*	—	—
April	+ 1.6 (16) *(19)*	− 2.0 (14) *(19)*	− 0.3 (6) *(21)*	− 2.1 (4) *(18)*	+ 0.8 (11) *(19)*	[− 2.3 (2)][2]) *(26)*	+ 0.2 (8) *(15)*	[+ 0.3 (3)][4]) *(12)*
Mai	+ 1.0 (10) *(20)*	− 1.4 (8) *(20)*	+ 0.4 (6) *(18)*	− 1.7 (6) *(18)*	+ 0.3 (6) *(18)*	—	± 0.0 (4) *(20)*	− 2.2 (4) *(20)*
Juni	+ 0.1 (2) *(15)*	+ 0.7 (2) *(15)*	+ 0.3 (11) *(11)*	− 1.8 (6) *(11)*	− 0.7 (4) *(18)*	—	—	− 2.8 (2) *(22)*
Juli	− 0.8 (4) *(30)*	+ 3.2 (4) *(30)*	+ 0.7 (2) *(26)*	+ 1.1 (2) *(26)*	− 0.3 (8) *(16)*	+ 1.7 (6) *(26)*	+ 0.7 (1) *(31)*	+ 0.6 (2) *(31)*
August	± 0.0 (12) *(23)*	+ 1.4 (10) *(22)*	[+ 1.4 (1)][1]) *(15)*	+ 1.1 (2) *(15)*	+ 0.4 (8) *(14)*	+ 0.9 (4) *(15)*	—	—
September	− 1.4 (10) *(27)*	+ 2.8 (10) *(27)*	− 0.4 (2) *(13)*	+ 4.4 (2) *(13)*	[− 1.1 (1)][3]) *(13)*	—	± 0.0 (4) *(10)*	+ 2.1 (7) *(19)*
Oktober	− 1.4 (8) *(20)*	+ 2.8 (8) *(20)*	− 2.0 (4) *(14)*	+ 3.4 (6) *(15)*	− 2.3 (5) *(24)*	—	[− 0.5 (1)][5]) *(1)*	− 0.2 (2) *(2)*
November	—	—	—	—	− 1.8 (2) *(22)*	− 0.2 (2) *(22)*	—	—
Dezember	− 2.6 (2) *(19)*	+ 4.0 (2) *(19)*	—	—	—	—	—	—

[1]) Der Wert + 1.4 (1) bezieht sich auf die Sonnenhöhe + 2°5; die entsprechenden Werte für Juli, September und Oktober sind + 0.9 (1), — 0.4 (1), — 2.8 (2).

[2]) Der Wert — 2.3 (2) bezieht sich auf die Sonnenhöhe — 2°5; die entsprechenden Werte für Februar, März, Juli und August sind + 1.0 (3), ± 0.0 (1), + 1.3 (4), + 1.1 (2).

[3]) Der Wert — 1.1 (1) bezieht sich auf die Sonnenhöhe + 3°5; die entsprechenden Werte für Juni, Juli, August, Oktober und November sind — 0.8 (2), — 0.3 (3), + 0.2 (4), — 2.2 (2), — 1.9 (1).

[4]) Der Wert + 0.3 (3) bezieht sich auf die Sonnenhöhe — 2°5; die entsprechenden Werte für Januar, Februar und Mai sind — 0.1 (2), — 1.6 (4), — 0.3 (2).

[5]) Der Wert — 0.5 (1) bezieht sich auf die Sonnenhöhe + 2°5; die entsprechenden Werte für Juli und September sind + 0.7 (1), + 0.2 (2).

Tabelle Vf.

Schwankungen der Lage des Babinet-Maximums 1913.

Datum	Arnsberg	Hamburg	Nowawes	Potsdam
Januar	+ 0.6 (9) *(9)*	+ 1.9 (2) *(18)*	— 0.8 (2) *(16)*	+ 0.4 (3) *(3)*
Februar	+ 0.5 (13) *(21)*	— 1.6 (1) *(20)*	— 0.3 (3) *(23)*	+ 1.7 (3) *(19)*
März	— 0.2 (9) *(21)*	—	— 0.3 (1) *(26)*	—
April	— 0.1 (8) *(19)*	— 1.1 (2) *(21)*	+ 1.5 (5) *(20)*	— 0.3 (2) *(10)*
Mai	+ 0.1 (5) *(20)*	— 0.1 (3) *(18)*	+ 0.2 (2) *(14)*	— 0.8 (3) *(23)*
Juni	+ 0.9 (1) *(15)*	+ 1.4 (2) *(10)*	— 1.3 (1) *(15)*	—
Juli	— 0.6 (2) *(30)*	— 1.6 (1) *(26)*	— 1.1 (4) *(20)*	+ 1.7 (1) *(31)*
August	— 0.6 (6) *(23)*	—	— 0.6 (3) *(10)*	—
September ..	— 0.5 (5) *(27)*	+ 0.4 (1) *(13)*	—	— 1.7 (3) *(24)*
Oktober	— 0.8 (4) *(20)*	— 1.6 (1) *(18)*	— 1.3 (1) *(30)*	— 0.3 (1) *(1)*
November ...	—	—	—	—
Dezember ...	— 1.1 (1) *(19)*	—	+ 3.7 (1) *(15)*	—

Tabelle Vg.

Schwankungen der Lage des Arago-Minimums 1913.

Datum	Arnsberg	Hamburg	Nowawes	Potsdam
Januar	— 0.2 (9) *(9)*	+ 0.1 (1) *(10)*	— 0.4 (1) *(1)*	— 0.3 (2) *(4)*
Februar	— 0.2 (9) *(20)*	+ 0.1 (2) *(23)*	— 0.1 (3) *(22)*	— 0.1 (4) *(20)*
März	+ 0.3 (8) *(23)*	— 1.8 (1) *(25)*	— 0.9 (1) *(26)*	—
April	— 0.5 (7) *(19)*	— 0.3 (2) *(18)*	—	+ 0.7 (3) *(12)*
Mai	— 0.4 (3) *(22)*	— 0.1 (3) *(18)*	—	— 1.8 (2) *(20)*
Juni	— 1.1 *(1)* *(15)*	+ 0.2 (3) *(11)*	—	—
Juli	+ 0.9 (1) *(30)*	+ 0.2 (1) *(26)*	+ 0.6 (2) *(20)*	+ 0.7 (1) *(31)*
August	— 0.5 (5) *(22)*	— 0.8 (1) *(15)*	+ 0.1 (2) *(15)*	—
September ..	+ 0.7 (5) *(27)*	+ 1.2 (1) *(13)*	—	+ 0.9 (3) *(16)*
Oktober	+ 0.7 (4) *(20)*	+ 1.2 (1) *(15)*	—	— 0.8 (1) *(2)*
November ...	—	—	+ 0.1 (1) *(24)*	—
Dezember ...	+ 1.9 (1) *(19)*	—	—	—

mit Arnsberg überein. Daß für Hamburg der Januar- und der Februarwert im Gegensatz zu den drei andern Orten genau übereinstimmen, mag vielleicht teilweise darin seine Erklärung finden können, daß der mittlere Tag im Januar für Hamburg auf ein späteres Datum fällt, so daß vielleicht an den letzten Beobachtungstagen schon ein erheblicheres Nachlassen der Störung stattgefunden hatte. Sehr zu beachten ist schließlich eine erneute Störungszunahme im Herbst, die bei dem Fehlen der Oktoberbeobachtungen für Nowawes erst im November angedeutet ist. — Was die Tabellen Vd und Ve betrifft, so ergibt sich, soweit die Werte für $+3,0°$ Sonnenhöhe in Frage kommen — unter der Voraussetzung, daß bei dieser Sonnenhöhe die Abstände mit der Trübung der Atmosphäre zunehmen — im ganzen genommen ein ähnlicher Störungsgang wie vorher. So sei auf die Abnahme der Störung vom Januar zum Februar hin sowie vor allem auf die dann folgende erhebliche Zunahme hingewiesen, der im August bzw. schon Ende Juli eine erneute kleine Zunahme folgte[1]. Der für die verschiedenen Orte verschiedene zeitliche Eintritt des Störungsmaximums innerhalb der ersten Jahreshälfte soll hier nicht weiter erörtert werden[2], und es sei nur noch darauf hingewiesen, daß auch Tabelle Vd jedenfalls für Arnsberg und Potsdam eine erneute Störungszunahme im Herbst (Oktober) aufweist.

Nachdem man schon wiederholentlich bei atmosphärisch-optischen Störungen bei größeren negativen Sonnenhöhen gegenüber normalen Zeiten geringe Punktabstände gefunden hat, lag es auch nahe, zu untersuchen, ob nicht die Schwankungen der einer Sonnenhöhe von $-3,0°$ zukommenden Werte jedenfalls für den A.-Punkt[3]) einen dem vorher besprochenen nahezu gleichen Gang erkennen lassen. Wie man aus Tab. Vd und Ve sieht, sind wohl für beide Punkte die absoluten Werte in der ersten Jahreshälfte kleiner als hernach, aber bei Vergleichung der nämlichen einzelnen Monate ergeben sich doch merkwürdige Verschiedenheiten. Die Heranziehung einer noch größeren Sonnentiefe ist vermieden worden, aus Furcht, es möchte die Zahl der Beobachtungen zu gering ausfallen; es wird aber doch vielleicht gut sein, bei späterer Gelegenheit die Werte bei $-4,0$ für eine solche Untersuchung zu benutzen. — Wenn man in der nämlichen Weise die Schwankungen der Lage des B.-Maximums und des A.-Minimums untersucht, wird man wohl zunächst vor allem in den Frühlingsmonaten

---

[1]) Es darf allerdings nicht unerwähnt bleiben, daß der mittlere Tag für Nowawes bereits auf den 13. Juli fällt.

[2]) Nur für Arnsberg fällt das Maximum nach sämtlichen fünf bisher erörterten Gesichtspunkten auf den April, wobei natürlich sehr zu berücksichtigen ist, daß Arnsberg die weitaus größte Zahl von Beobachtungsreihen aufweist.

[3]) Siehe Busch und Jensen, Tatsachen und Theorien der atmosphärischen Polarisation, p. 219—222.

beim ersteren verhältnismäßig große und beim A.-Punkt verhältnismäßig kleine absolute Werte erwarten. Beim A.-Punkt ersieht man aus der Tab. V g jedenfalls im ganzen genommen die Tendenz zu kleinen Werten im Frühjahr[1]), und ebenso würde man aus den Zahlen auf eine erneute Störungszunahme im August schließen. Eine Abnahme der Störung vom Januar zum Februar ist aber nur für Nowawes und Potsdam zu konstatieren, und bei der Vergleichung der weiteren Monate findet man auch sonst noch einige merkwürdige Abweichungen gegenüber den ersten Tabellen. So ist es offenbar beachtenswert, daß der Märzwert für Arnsberg größer ist als der Februarwert, obwohl die Zahl der für die Berechnung benutzten Beobachtungstage keine ganz geringe ist. — Was die Tabelle Vf betrifft, so dürfte sie fast durchweg sehr schlecht den Erwartungen entsprechen. — Sucht man nach den Gründen für die erwähnten Abweichungen der Tabellen Vf und Vg, so muß man zunächst bedenken, daß jedenfalls von Arnsberg abgesehen die Zahl der für die Aufstellung dieser Tabellen benutzten Beobachtungsreihen recht gering ist. Dies kann leicht um so verhängnisvoller werden, als bei der verhältnismäßig geringen Zahl der in Betracht kommenden Sonnenhöhenwerte Ungenauigkeiten oder unvorhergesehene Einflüsse verschiedener Art besonders stark zur Wirkung gelangen müssen, wobei noch sehr zu bedenken ist, daß die benutzten Einzelwerte nicht durch Konstruktion einer Kurve gefunden, sondern direkt aus den Rubriken der nur von Grad zu Grad fortschreitenden Sonnenhöhen entnommen wurden. Abgesehen davon dürfte auch noch zu untersuchen sein, ob vielleicht eine Beeinflussung der Maximum- und Minimum-Lage durch Vorgänge rein meteorologischer Art das Bild der Beeinflussung durch allgemeine Trübungen besonders leicht verändert. Schließlich sei noch in diesem Zusammenhange auf die vorhin erwähnte Möglichkeit einer verschiedenen Beeinflussung der einzelnen Momente durch allgemeine Trübungen verschiedener Art und Höhenlage hingewiesen. Eingehendere Untersuchungen darüber müssen der Zukunft vorbehalten bleiben, da hier nur gewisse Richtlinien für spätere eventuell in Frage kommende Prüfungen angedeutet werden sollten. Vielleicht findet sich dann auch Gelegenheit, in ähnlicher Weise wie vorhin die Schwankungen für das Jahr 1914 zu untersuchen.

Hier soll, soweit die zeitliche Änderung des Phänomens in Frage kommt, nur noch kurz geprüft werden, ob die Punktabstände im zweiten Quartal 1915 wesentlich andere waren als in dem nämlichen Zeitabschnitt von 1914, wobei in erster Linie an die Beziehung zwischen der Lage der Arago- und der Babinet-Kurve gedacht ist. Das zweite Quartal genannter Jahre ist deshalb gewählt worden, weil für diese Monate sowohl für Hamburg

[1]) Auffallend ist auch der große negative, allerdings nur einer einzigen Beobachtungsreihe entnommene Juniwert Arnsbergs.

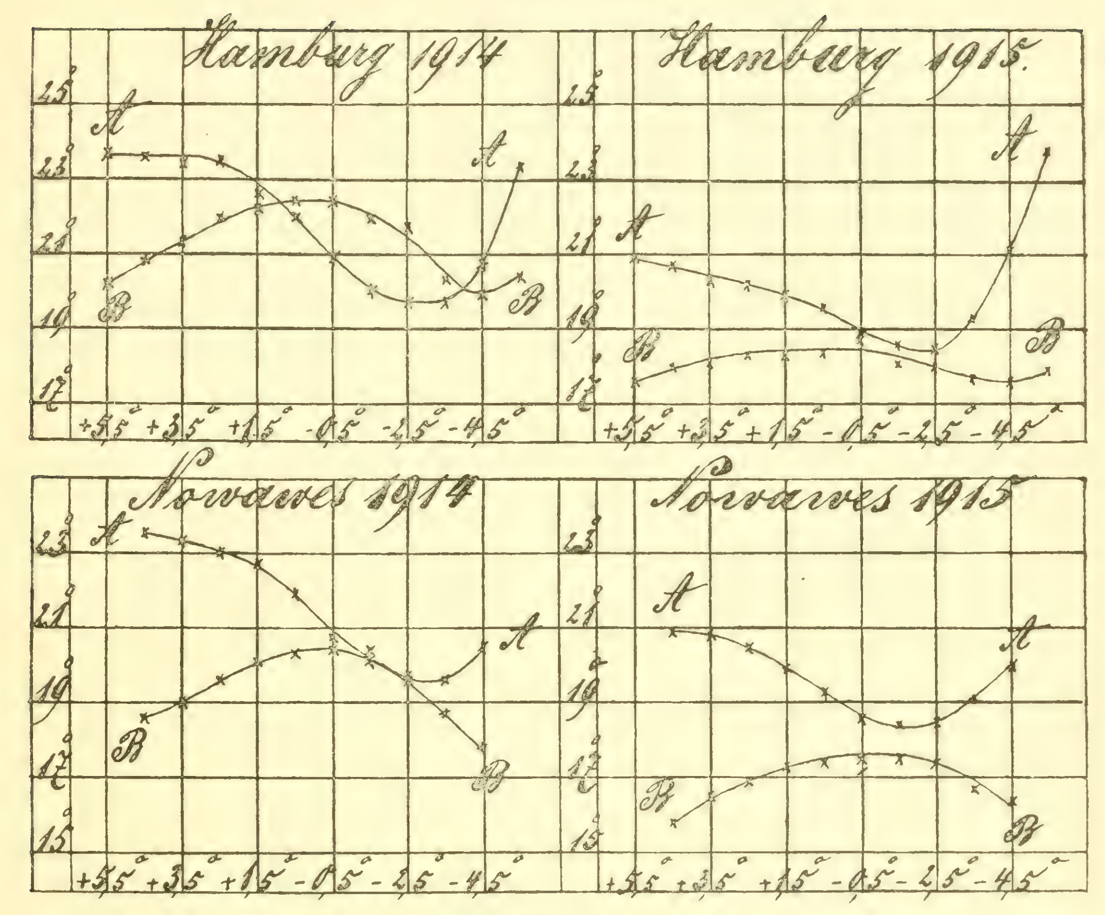


Fig. 5.

als auch für Nowawes ein verhältnismäßig reiches Beobachtungsmaterial vorlag[1]), wobei bemerkt sei, daß die Beobachtungen in Arnsberg durch den Krieg eine starke Unterbrechung erfuhren. Fig. 7 gibt einen Überblick über die Verhältnisse[2]). Aus dem Vergleich der gegenseitigen Lage der A.- und B.-Kurve würde man nach den vorhin (p. 23, 26, 27 und 32) besprochenen Gesichtspunkten wohl geneigt sein, zu schließen, daß die

[1]) Das Material der zweiten Jahreshälfte von 1915 ist noch nicht vollständig verrechnet.

[2]) Die Kurven wurden in der p. 21—23 beschriebenen Weise erhalten. Für den A.-Punkt in Nowawes standen im zweiten Quartal 1914 6 vollständige (zwischen +5,5 und —4,5° Sonnenhöhe) und 15 unvollständige und 1915 5 vollständige und 15 unvollständige Reihen zur Verfügung, während die entsprechenden Zahlen für den B.-Punkt 6 bzw. 14 und 5 bzw. 14 sind. Über die für Hamburg zur Verfügung stehenden Beobachtungsreihen geben die Tabellen Ia und Ib gewünschtenfalls Auskunft, wobei aber erwähnt werden muß, daß die Messungen vom 15. Juni 1915 — für den leider bei Nowawes keine Beobachtungen vorliegen — wegen des offensichtlich starken Störungscharakters bei der Konstruktion der Kurven nicht mit verwandt wurden.

Trübung im zweiten Quartal 1915 noch erheblich geringer war als um die entsprechende Zeit des vorhergehenden Jahres. Von diesem Gesichtspunkt aus ist es auch interessant, die Kurven für 1914 in Fig. 5 mit den den Jahresdurchschnitt von 1914 darstellenden Kurven der Figuren 2 und 4 zu vergleichen, da letztere — bei deren Konstruktion auch Beobachtungen aus der zweiten Jahreshälfte von 1914 benutzt wurden — für beide Orte einen noch geringeren Störungscharakter aufweisen. Ein erhöhtes Interesse gewinnt der Vergleich zwischen den Kurven der Fig. 5 durch die Tatsache, daß bereits im Frühjahr, vor allem aber im Sommer (Juni) 1915 eine starke Zunahme der Sonnentätigkeit einsetzte, die sich vermutlich auch in den Erscheinungen der atmosphärischen Polarisation geltend machen mußte. Beim Vergleich der Kurven gewinnt man allerdings zunächst den Eindruck, daß so gedachter Einfluß jedenfalls nur gering gewesen sein kann. Anderseits mag — wenn auch auf eine eingehende Erörterung dieser Fragen verzichtet werden muß — darauf hingewiesen werden, daß die Verrechnung der 1914 und 1915 von Platania in Catania beobachteten neutralen Punkte[1]) zur Konstruktion von A.- und B.-Kurven führte, die jedenfalls, soweit die gegenseitige Lage der beiden Kurven in Frage kommt, nicht für eine größere Reinheit der Atmosphäre im Juli 1915 als im entsprechenden Monat des vorhergehenden Jahres zu sprechen scheinen, so daß hier ja möglicherweise die Andeutung einer Wirkung erhöhter Sonnentätigkeit vorliegt. Dabei ist allerdings wohl zu beachten, daß zur Gewinnung eines sicheren Urteils hierüber die alleinige Berücksichtigung der gegenseitigen Lage der A.- und B.-Kurve offenbar nicht ausreicht. Im Zusammenhang damit mag erwähnt sein, daß sowohl die A.- als auch die B.-Abstände in Catania durchgängig kleiner im Juli 1915 als im Juli 1914 sind.

Eine besondere Erwähnung verdienen noch die für die Konstruktion der Kurven nicht benutzten Hamburger Beobachtungen vom 15. Juni 1915. Man könnte vielleicht versucht sein, die Störung an diesem Tage als Wirkung der starken Sonnentätigkeit zu betrachten, auf welche Maurer die am 16. Juni (zwischen 2 und 3 Uhr) seit langer Zeit zum erstenmal wieder mit Sicherheit von Schmid konstatierte zarte, aber deutliche braune Umsäumung der markanten Dunstscheibe von etwa 70° Durchmesser um die Sonne zurückführte[2]). Diese Auffassung scheint auch zunächst gestützt zu werden durch die Verrechnung des mir freundlichst von Herrn R. Mentzel

[1]) G. Platania, Osservazioni dei punti neutri della polarizzazione atmosferica eseguite in Catania negli anni 1913—1914. Memoria della Società degli Spettroscopisti italiani, Vol. III, Serie 2a, Anno 1914. 7 Seiten. — Derselbe: Osservazioni dei punti neutri della polarizzazione atmosferica eseguite in Catania nel 1915. Genannte Zeitschrift vol. 5, Serie 2a, Anno 1916. 5 Seiten.

[2]) J. Maurer, Die Beziehung gesteigerter Sonnentätigkeit zu atmosphärisch-optischen Erscheinungen. Met. Zs. 32, 515—517, 1915.

zur Verfügung gestellten Beobachtungsmaterials[1]), welche jedenfalls für den A.-Punkt in Bremen am 15. und 16. Juni auffällig anormale Abstandswerte ergab, während am 7. Juni noch völlig normale Verhältnisse bestanden hatten. Wie außerordentlich vorsichtig man bei der Erörterung von Fragen so einschneidender Bedeutung sein muß, ersieht man wieder aus den Mitteilungen über zahlreiche Moor- und Heidebrände von teilweise recht großem Umfange, welche um Mitte Juni 1915 in Norddeutschland gewütet haben und wohl dazu angetan erscheinen, die atmosphärischen Polarisationserscheinungen auch auf größere Entfernungen hin zu beeinflussen, wofern nur die Windverhältnisse günstig waren. So sei nur auf einen am 8. Juni südöstlich von Cuxhaven im Wanhödener Moor zum Ausbruch gekommenen Brand und vor allem auch auf den gewaltigen Moorbrand aufmerksam gemacht, der am 11. Juni im Tressiner Moor bei Greifenberg in Pommern zum Ausbruch kam. Die Wetterkarten der Deutschen Seewarte zwischen dem 12. und 15. Juni scheinen allerdings — soweit also die Strömungen in den unteren Luftschichten in Frage kommen — gegen die Auffassung letztgenannten Ereignisses als etwa in Betracht kommender Störungsursache zu sprechen, wobei erwähnt sei, daß allerdings auch die Hamburger Pilotballon-Aufstiege an den in Frage kommenden Tagen keinen Anhaltspunkt für eine Luftzufuhr aus Pommern ergeben haben. Es muß die Frage zunächst offen bleiben, ob und wieweit wir es hier ganz oder jedenfalls teilweise mit einer Störung mehr lokaler Art, oder aber mit einer direkt von Vorgängen auf der Sonne herrührenden Trübungen zu tun haben. Dabei soll aber nicht verhehlt werden, daß ich auf Grund mehrerer Tatsachen — wobei hier u. a. auf die offenbar wesentlich größere Beeinflussung des A.-Abstandes hingewiesen sein mag — zunächst doch noch etwas mehr zu der Ansicht neige, daß die in Erörterung stehende Störung jedenfalls zum größeren Teil auf Ursachen mehr lokaler Art zurückzuführen ist.

Bei dieser Gelegenheit muß auch noch kurz der von Plaßmann[2]) am 26. und 29. März 1915 beobachteten Störung der atmosphärischen Polarisation gedacht werden, die sich nicht nur durch die großen Schwankungen der Punktabstände, sondern auch durch die außergewöhnlich unscharfe Begrenzung der neutralen Brücke[3]) und durch die auffallende Mattigkeit der Polarisationsfransen, sogar senkrecht gegen den Sonnenvertikal, kundgaben. Innerhalb dieser Tage liegen bedauerlicherweise weder für Hamburg noch für Nowawes Messungen der neutralen Punkte vor. Aller-

[1]) Herr Schulamtskandidat Bade (z. Z. im Felde) hat in dankenswertester Weise während eines militärischen Urlaubs die Sonnenabstände der neutralen Punkte für einen Teil der Bremer Mai- und Juni-Beobachtungen berechnet.

[2]) J. Plaßmann, Atmosphärisch-Optische Störung. Astron. Nachr. 200, Spalte 351 bis 352. 1915.

[3]) Siehe Tats. und Theor. d. atmosphär. Polarisation, loc. cit. p. 294 u. ff.

dings konnte Herr Menze kurz danach, nämlich am 1. April, Beobachtungen ausführen; die Verrechnung des Materials hat aber keine irgendwie auffälligen Anomalien ergeben. Ebenso würde man jedenfalls, soweit der A.-Punkt in Frage kommt, aus den mir freundlichst von Herrn Prof. Süring mitgeteilten Potsdamer Beobachtungen vom 30. März und vom 1. April kaum auf eine irgendwie nennenswerte Störung schließen. Dagegen darf im Hinblick auf die Plaßmannsche Notiz nicht unerwähnt bleiben, daß am Abend des 28. März in Bergedorf sowohl von Prof. Schwaßmann als auch von mir trotz hellen Mondscheins noch um $8^h\,0'$ M. E. Z. (Sonnentiefe gut 11,5°) eine auffällig starke Dämmerung mit gelblichen Tinten am Westhimmel konstatiert wurde[1]), und daß wir auch noch um $8^h\,8'$ p. (Sonnenhöhe = —12,8°) deutlich den Dämmerungsbogen sahen[2]). — Schließlich sei vor allem noch darauf hingewiesen, daß — wie aus Fig. 5 zu ersehen ist — beides für Hamburg und für Nowawes sowohl die mittleren Amplituden des A.-Punktes als auch diejenigen des B.-Punktes im Frühjahr 1915 geringer waren als 1914. Für Nowawes ist auch im Frühjahr 1915 deutlich genug eine Verschiebung des A.-Minimums nach kleineren negativen Sonnenhöhen zu erkennen.

Tabelle VI.

Aragos Punkt in Hamburg in verschiedenen Jahreszeiten.

I. Differenzen zwischen Sommer und Winter.

Datum	+5°5	+4.5	+3.5	+2°5	+1.5	+0°5	−0°5	−1°5	−2°5	−3°5	−4°5	−5.5
1909	+2°7	+2°1	+1°8	+1°8	+1°8	+1°6	+1°1	+0°5	−0°1	−0°4	−0°8	−1°4
1910	+1.2	+1.4	+1.3	+1.1	+0.9	+0.6	+0.2	−0.2	−0.3	+0.1	+0.5	−1.5
1911	+2.3	+1.7	+1.3	+0.8	+0.7	+0.8	+0.8	+0.6	+0.4	−0.8	−1.3	−0.4
1912	−2.5	−2.7	−3.3	−4.0	−4.0	−3.0	−1.5	±0.0	+0.4	+1.5	+2.9	+1.7
1913	+2.0	+1.7	+1.3	+1.2	+1.1	+0.6	−0.8	−1.9	−2.5	−2.7	−2.3	−1.8
1914	+1.1	+1 2	+1.1	+1.0	+0.8	+0.9	+0.7	+0.6	±0.0	−0.8	−0.7	−0.4

	1909		1910		1911		1912		1913		1914	
	Sommer	Winter	Sommer	Winter	Sommer	Winter	Sommer	Winter	Sommer	Winter	Sommer	Winter
II. Sonnenhöhen für die zwischen +5.5° und —5.5° liegenden Minimalabstände.	−2°0	±0°0	−1°8	−1°0	−2°4	−1°3	−2°2	−2°6	−2°8	−2°4	−3°0	−1°7
III. Differenzen zwischen den einer Sonnenhöhe von +5.5° zukommenden Abständen und den Minimalabständen für Sommer und Winter.	+3.2	+1°1	+3°5	+2.1	+2°7	+1.2	+8.4	+12°2	+10.4	+5°8	+4.0	+3.0

[1]) Eine rohe Schätzung ergab für die Höhe des Dämmerungsbogens etwa 6—8°.

[2]) Danach mußte die Beobachtung abgebrochen werden. Hierbei sei noch bemerkt, daß die Witterungs-Verhältnisse eine Verfolgung der neutralen Punkte nicht zugelassen hatten.

Um in Zukunft mehr und mehr ein richtiges Urteil über die durch besondere Ereignisse tellurischen oder kosmischen Ursprungs herbeigeführten Störungen im Gange der neutralen Punkte gewinnen zu können, wird die genaue Kenntnis des Einflusses der Jahreszeit auf diese Erscheinungen nötig sein, ganz abgesehen davon, daß diese Kenntnis schon an sich sehr wichtig ist. In seiner letzten Arbeit hatte bereits Süring[1]) kurz darauf hingewiesen, daß er beim B.-Punkt keinen Unterschied zwischen warmer und kalter Jahreszeit hat finden können, wogegen beim A.-Punkt jedenfalls für positive Sonnenhöhen eine Tendenz zur Verringerung der Abstände im Winter vorhanden war. Dieser Befund scheint durch die Prüfung des vorliegenden Materials eine wesentliche Stütze zu erhalten. Da auch hier eine bestimmt ausgeprägte Tendenz für den B.-Punkt nicht ersichtlich war, sollen vor allem nur die Zahlenergebnisse für den A.-Punkt genannt werden. Aus Abteilung I der Tabelle VI ist ohne weiteres zu erkennen, daß in normalen oder jedenfalls nicht mehr übermäßig stark gestörten Jahren für positive Sonnenhöhen die Sommerabstände des A.-Punktes diejenigen des Winters überragen, wobei bemerkt sei, daß schon zwecks Eliminierung einer Verdeckung des so gedachten jahreszeitlichen Einflusses durch den säkularen Gang oder durch besondere Ereignisse hier das erste und das letzte Quartal als Winter den sechs übrigen Monaten als Sommer gegenübergestellt ist[2]). Bei Nowawes ließ sich die Vergleichung nur für 1913 und 1914 durchführen. Die entsprechenden Differenzen des A.-Abstandes zwischen den Sonnenhöhen von +4,5° und —4,5° sind für 1913 der Reihe nach: +1,6°, +1,2°, +1,0°, +1,0° +1,3°, +0,8°, —0,1°, +0,2°, +1,6° und +2,2°, für 1914: —0,9°, —0,6°, —0,3°, —0,1°, +0,2°, +0,7°, +0,6°, —0,2°, —2,2° und —3,7°. Die Abweichung im Jahre 1914 von der vorhin erwähnten Gesetzmäßigkeit dürfte kaum gegen die Richtigkeit derselben sprechen, weil die Verteilung der Beobachtungen über das Jahr hier außerordentlich ungleichmäßig war. — Da es nun besonders wertvoll erscheinen mußte, die in Frage stehende Beziehung auch für andere Jahre zu prüfen, habe ich die Arnsberger Beobachtungen für 1886, 1887 und 1889[3]) in der nämlichen Weise verrechnet. Allerdings liegen hier nur Messungen zwischen +2,5° und —4,5° Sonnenhöhe vor. Folgende kleine Übersicht zeigt die Differenzen zwischen den Sommer- und Winterabständen des A.- und des B.-Punktes.

---

[1]) R. Süring, Schwankungen in der Lage der neutralen Polarisationspunkte in Potsdam von 1909 bis 1913. Veröffentlichungen des Königl. Preuß. Met. Inst. Nr. 240, S. 10—28.

[2]) Die Konstruktion der Sommer- bzw. Winterkurven geschah hier wie auch hernach bei Nowawes und bei Arnsberg nach den p. 21—23 dargestellten Prinzipien.

[3]) S. Beilage zum Programm des Arnsberger Gymnasiums 1890. — Für 1887 waren nicht genügend Werte für positive Sonnenhöhen vorhanden.

Sonnenhöhen.

Jahr	+2.5°	+1.5°	+0.5°	−0.5°	−1.5°	−2.5°	−3.5°	−4.5°
I. Arago 1886.....	+1.4°	+0.6°	0.0°	−0.1°	+0.3°	+0.2°	−0.2°	−0.9°
1887.....	+0.6°	+0.2°	−0.2°	−0.4°	−0.7°	−1.4°	−1.9°	−2.0°
1889.....	+0.8	+0.3°	+0.2	+0.2°	+0.2°	−0.2°	−1.0	−1.2°
II. Babinet 1886.....	+0.1°	+0.1°	+0.3°	+0.3°	+0.3°	+0.7°	+1.4°	+0.8°
1887.....	−0.6°	−0.3°	−0.2°	−0.4°	−1.1°	−2.2°	−3.2°	−3.0°
1889.....	−1.9°	−1.4°	−1.1°	−0.9°	−0.5°	−0.6°	−0.8°	−0.9°

Wie man sieht, sind auch hier beim A.-Punkt die Differenzen fast durchweg (mit Ausnahme des 1887 der Sonnenhöhe $+0{,}5°$ zukommenden Wertes) positiv, solange die Sonne überm Horizont steht, wogegen sie beim B.-Punkt bald positiv, bald negativ sind. Nachdem sich beim A.-Punkt eine hinsichtlich des Einflusses der Jahreszeit ausgeprägte Tendenz ergeben hatte, lag es nahe, zu untersuchen, ob sich vielleicht auch in anderer Beziehung ein ähnlicher Einfluß zeigen würde. Was zunächst die Lage des Minimums betrifft, so lag hier, wie Abteilung II auf Tab. VI erkennen läßt — abgesehen vom Störungsjahr 1912 —, der Unterschied zwischen Sommer und Winter durchaus in der erwarteten Richtung, indem das Minimum in der wärmeren Jahreszeit, wie zuzeiten allgemeiner Trübungen, mehr nach negativen Sonnenhöhen verschoben ist. Schließlich zeigt der Abschnitt III der nämlichen Tabelle — wiederum von 1912 abgesehen —, daß die Amplituden im Sommer größer sind als im Winter. Selbstverständlich bedürfen die erwähnten Befunde sämtlich der Erhärtung durch ein weit größeres Material. Alles in allem genommen hat es aber nach den bisherigen Untersuchungen den Anschein, als ob der A.-Punkt wesentlich mehr von meteorologischen bzw. rein lokalen Verhältnissen abhängig ist, wogegen der B.-Punkt mehr durch allgemeine, in größeren Höhen befindliche Trübungen unserer Atmosphäre beeinflußt zu sein scheint. In ähnlichem Sinne scheint übrigens das Resultat der für Arnsberg für das Mittel der als normal oder jedenfalls nahezu normal geltenden Jahre 1909, 1910 und 1911 und für die Sonnenhöhen $+5{,}0°$, $+3{,}0°$, $+1{,}0°$, $\pm 0{,}0°$, $-1{,}0°$, $-3{,}0°$ und $-5{,}0°$ durchgeführten Berechnung der jährlichen Variation der Abstände des A.- und B.-Punktes mittels Fourierscher Reihen (Besselsche Formel) zu liegen. Es stellte sich bei dieser Untersuchung heraus, daß beim A.-Punkt für alle Sonnenhöhen, ganz besonders allerdings für die positiven, die Konstanten des ersten Terms durchweg die sämtlichen übrigen Glieder mehr oder weniger stark überragen, wogegen beim B.-Punkt das Überragen der Konstanten des ersten Terms über die der übrigen jedenfalls bei weitem nicht so stark ausgeprägt ist, indem sogar von der Sonnenhöhe $+1{,}0°$ ab die Konstanten des fünften Terms in einem Falle nahezu

gleich und in den übrigen Fällen sogar erheblich größer sind als die der ersten. Es wird einem offenbar auch hierdurch leicht die Ansicht nahegelegt, daß ein vom Sonnenlauf direkt abhängiger Einfluß jedenfalls besonders stark beim A.-Punkt ausgeprägt ist, was wohl auch mit der Theorie der neutralen Punkte in Einklang zu bringen sein dürfte[1]). Auf alle Fälle muß eine genauere Prüfung dieser Verhältnisse von nicht zu unterschätzender Bedeutung für die Theorie der neutralen Punkte sein. Ob das für den B.-Punkt gefundene offenbare Übergewicht des fünften Terms über den ersten bei negativen Sonnenhöhen reell ist, und wie es in solchem Falle zu erklären wäre, kann natürlich nur durch spätere eingehende, sich über einen größeren Zeitraum erstreckende Untersuchungen festgestellt werden.

Was den Einfluß der örtlichen Beschaffenheit auf die Lage der neutralen Punkte betrifft, so wurde bereits auf Seite 33 der Unterschied zwischen den Hamburger und den Arnsberger Werten kurz besprochen. Fügt man der kleinen Tabelle unten auf erwähnter Seite die aus den Tabellen IIa und IIb entnommenen entsprechenden Differenzen für das sich normalen Verhältnissen wieder stark nähernde Jahr 1914[2]) hinzu, so ergeben sich bei den zwischen +5,5° und —5,5° liegenden Sonnenhöhen für den A.-Punkt der Reihe nach die Werte: +1,4°, +1,3°, +1,2 . +1,1°, +1,1°, +1,0°, +0,9°, +0,8°, +0,4°, +0,2°, +0,1° und +0,2° und für den B.-Punkt: +2,4°, +2,3°, +2,0°, +1,9°, +1,8°, +1,8°, +1,8°, +2,1°, +2,3°, +2,6°, +3,0° und +3,5°. Die B.-Differenzen sind also wieder durchweg positiv, und die geringeren positiven A.-Differenzen werden im ganzen genommen mit sinkender Sonne kleiner, jedoch ohne daß es zum Zeichenwechsel kommt. Die nämliche Tendenz ergibt sich aus der Verrechnung von neun Simultan-Beobachtungsreihen aus den Jahren 1910, 1911 und 1914. Die Differenzen zwischen Hamburg und Arnsberg ergeben sich hier für den A.-Punkt zwischen den Sonnenhöhen +7,5° und —4,5° der Reihe nach zu: +1,9°, +1,7°, +1,8°, +1,1°, +1,0°, +1,0°, +0,9°, +0,9°, +1,2°, +0,9°, +0,4°, +0,5° und +0,3°. Die Verrechnung der nämlichen Beobachtungsreihen ergab für den B.-Punkt zwischen den Sonnenhöhen +2,5° und —4,5° folgende Differenzen: +3.0 . +3.0°, +2.7 , +2.9 , +2.9 . +2.8 und +2.8 . Es darf hier aber nicht unterlassen werden, darauf hinzuweisen, daß man natürlich auch bei der Verrechnung von Simultanmessungen, ganz ab-

[1]) Siehe hier vor allem p. 261 und 262 in den Tatsachen und Theorien der atmosphärischen Polarisation von Busch und Jensen.

[2]) Diese sind der Reihe nach für den A.-Punkt: +0,5°, +0,6°, +0,6°, +0,4°, +0,4°, +0,4°, +0,3°, +0,1°, ±0,0°, —0,4°, —0,4° und ±0,0° und für den B.-Punkt: +2,9°, +2,9°, +2,6°, +2,2°, +1,4°, +1,3°, +1,7°, +1,9°, +1,7°, +1,5°, +1,5° und +2,4°.

gesehen von einer genügend großen Beobachtungszahl, nur dann ein nahezu richtiges Bild über die lokalen Einflüsse erwarten darf, wenn man etwa an Hand der Wetterkarten genau untersucht, ob und wieweit die Witterungs-Verhältnisse an zwei miteinander zu vergleichenden Orten wirklich miteinander übereinstimmen. Im allgemeinen würde man natürlich auch bei weiter voneinander entfernten Orten auf Gleichheit der meteorologischen Verhältnisse am meisten in Perioden lang anhaltender schöner Witterung rechnen dürfen. Es sei in diesem Zusammenhange darauf hingewiesen, daß an den nahe aufeinanderfolgenden Tagen des 17., 18. und 20. April 1914 die vorher positiven A.-Differenzen bei den negativen Höhen der sinkenden Sonne zum Teil in stark ausgeprägte negative Differenzen übergingen.

An nahe beieinander liegenden Orten wie Hamburg und Bergedorf kann man natürlich ceteris paribus sämtliche bei konstanter Witterung ausgeführten Simultanbeobachtungen ohne weiteres zu gedachtem Zwecke verwerten. Bedauerlicherweise können aber wegen des noch zu geringen Bergedorfer Beobachtungsmaterials nur die A.-Beobachtungen zum Vergleich herangezogen werden, und auch diese im wesentlichen nur für negative Sonnenhöhen. Zehn Simultan-Beobachtungsreihen aus den Jahren 1910, 1911 und 1914[1]) ergeben kombiniert zwischen den Sonnenhöhen —0.5° und —3,5° die durchschnittlichen Differenzen „—0,4°, —0,4°, —0,6° und —0,3°“, acht aus den nämlichen Jahren zwischen +0,5° und —3,5° Sonnenhöhe die Differenzen „—0,7°, —0,8°, —0,9°, —1,0° und —0,8°“, fünf aus den Jahren 1911, 1914 und 1915 zwischen +1,5° und —3,5° die Werte „—1,2°, —1,5°, —1,3°, —1,5°, —1,6° und —1,2°“ und drei aus den Jahren 1914 und 1915 zwischen den Sonnenhöhen +3,5° und —3,5° die Werte „—1,4°, —1,1°, —1,9°, —1,9°, —2,1°, —2,3°, —2,6° und —2,4°“[2]). Wenn man annimmt, daß der Unterschied zwischen Hamburg und Arnsberg einer- und Hamburg und Bergedorf anderseits wesentlich auf das Fehlen der rauchgeschwängerten Großstadtluft an den kleineren Orten zurückzuführen ist, so wäre es vielleicht in Anlehnung an früher (s. Ende p. 32 und Anfang p. 33) von Busch und mir geäußerte Ansichten im Hinblick auf die Nähe Bergedorfs und die dadurch bedingte Gleichheit der Witterungs-Verhältnisse verständlich, daß hier, im Gegensatz zu Arnsberg, bei negativen Sonnenhöhen die negativen Differenzen überall klar zutage treten. Es bliebe allerdings zu erklären, warum schon von +3,5° Sonnenhöhe ab negative Differenzen eintreten[3]). Zunächst kann

[1]) Die Störungsjahre 1912 und 1913 sollen bei dieser Diskussion völlig außer acht gelassen werden.

[2]) Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, daß sich hier wie im folgenden die für verschiedene Kombinationen von Sonnenhöhen benutzten Tage vielfach decken.

[3]) Allerdings nur aus drei Reihen abgeleitet.

man nur die Tatsachen registrieren und kann sie wohl für den A.-Punkt verallgemeinert am besten so darstellen, daß die Differenzen zwischen Hamburg und den beiden andern Orten mit abnehmender Sonnenhöhe sich zunächst[1]) mehr und mehr größeren negativen Werten nähern.

Es ergibt sich nämlich dasselbe allgemeine Resultat, wenn man aus Tabelle IIa die Differenzen zwischen Hamburg und Bergedorf für die

Tabelle VII.

Sonnenhöhe	+5.5°	+4.5°	+3.5°	+2.5°	+1.5°	+0.5
I. Babinet.						
a) 1914 (aus Tabelle II b)	—	+2.8°	+2.5°	+2.3°	+2.0°	+1.8
b) April, Mai und Juni 1914 (Kurvenablesung aus Fig. 5)	—	+2.2°	+2.3°	+2.3°	+2.2°	+2.0°
c) Die nämlichen Monate von 1915	—	+2.1°	+1.8°	+1.5°	+1.1°	+0.9
d) 7 Simultan-Beobachtungsreihen von 1914 und 1915	—	+3.0°	+3.1°	+2.7°	+2.5°	+1.9
II. Arago.						
a) Wie a oben (aus Tabelle IIa)	—	+0.9°	+0.8°	+0.4°	+0.5°	+0.4
b) Wie b oben	—	+0.1°	+0.3°	+0.4°	+0.3°	+0.1
c) Wie c oben	—	−0.3	−0.4	−0.2	−0.0	+0.2
d) Wie d oben (die nämlichen Vergleichstage)	+0.5°	+0.1°	+0.1°	−0.1°	−0.2°	−0.4°

Sonnenhöhe	−0.5°	−1.5°	−2.5°	−3.5°	−4.5
I. Babinet.					
a) 1914 (aus Tabelle IIb)	+1.8°	+1.9°	+1.7°	+1.6°	+1.6°
b) April, Mai und Juni 1914 (Kurvenablesung aus Fig. 5)	+2.0°	+1.9°	+1.9°	+1.9°	+2.4
c) Die nämlichen Monate von 1915	+0.8°	+0.7°	+0.6°	+0.8°	+1.4°
d) 7 Simultan-Beobachtungsreihen von 1914 und 1915	+2.1°	+1.4°	+1.6°	+1.5°	—
II. Arago.					
a) Wie a oben (aus Tabelle IIa)	+0.3°	+0.2°	+0.2°	+0.3°	+0.7
b) Wie b oben	±0.0°	−0.1°	+0.1°	+0.2°	+0.3
c) Wie c oben	+0.4°	+0.1°	−0.1°	+0.2°	+1.2
d) Wie d oben (die nämlichen Vergleichstage	−0.4°	+0.1°	−0.4°	−0.0°	+0.6

[1]) Es scheint (übrigens ebenso bei Nowawes) eine Tendenz vorhanden zu sein, daß sich die Punktabstände beider Orte bei größeren Sonnentiefen wieder einander nähern.

Jahre 1910, 1911 und 1914 bildet und dieselben mittelt[1]). Eine festere Stütze für die prinzipielle Richtigkeit genannter Gesetzmäßigkeit kann natürlich erst durch eine wesentlich größere Zahl von Beobachtungen erhalten werden. Über die Differenzen „Hamburg—Nowawes“ gibt vorstehende Tabelle VII Aufschluß.

Man sieht vor allem, daß — ebenso wie bei Hamburg und Arnsberg — die B.-Differenzen durchweg positiv und größer als die entsprechenden positiven A.-Differenzen sind. Im ganzen genommen scheinen auch hier — allerdings viel weniger ausgeprägt — die A.-Differenzen die Tendenz zu haben, mit abnehmender Sonnenhöhe jedenfalls bis zu größeren Sonnentiefen hin sich mehr und mehr größeren negativen Werten zu nähern, wenn auch die Reihe c merkwürdig davon abweicht.

Sonnenhöhen	+2.5°	+1.5°	+0.5°	—0.5°	—1.5°	—2.5°	—3.5°
I. Babinet.							
a) 1909+1910+1911 (Mittel aus den der Tabelle IIb entnommenen Differenzen)	+0.6°	+0.5°	+0.3°	±0.0°	—0.0°	—0.2°	—0.6°
b) 3 Simultan-Beobachtungsreihen aus 1911 und 1914..	+1.3°	+0.5°	—0.2°	—0.5°	—0.4°	—0.4°	—
II. Arago.							
a) Wie a oben	—0.3°	—0.5°	—0.5°	—0.6°	—0.8°	—1.2°	—1.0°
b) Wie b oben (die nämlichen Tage)	—0.5°	—1.1°	—1.0°	—1.2°	—1.3°	—2.5°	—
c) 6 Simultan-Beobachtungsreihen aus 1910, 1911 u. 1914[2])	—1.2°	—1.3°	—1.3°	—1.5	—1.6°	—2.4°	—

Das Potsdamer Material läßt nur zwischen den Sonnenhöhen +2,5° und —3,5° einen Vergleich mit Hamburg zu. Vorstehende kleine Übersicht über die Differenzen zwischen Hamburg und Potsdam stimmen, wie man sieht, dem Sinne nach recht gut miteinander überein. Auch hier liegen die B.-Differenzen mehr nach der positiven Seite hin als die A.-Differenzen. Besonders bemerkenswert ist aber, abgesehen davon, daß wie bei Bergedorf der Zeichenwechsel bei den A.-Differenzen schon bei positiven Sonnenhöhen eintritt, daß hier auch beim B.-Punkt die Differenzen mit sinkender Sonne in ausgeprägter Weise sich mehr und mehr negativen Werten nähern und sogar negativ werden. Dies ist besonders beachtenswert im Hinblick auf das nicht weit von Potsdam

[1]) Die so erhaltenen Durchschnitts-Differenzen für die zwischen +1,5° und —4,5° liegenden Sonnenhöhen sind: „+0,7°, +0,5°, +0,4°, +0,3°, +0,2°, +0,1° und —0,0°“.

[2]) Für den B.-Punkt standen nur die 3 (in den letzten 6 enthaltenen) Reihen zum Vergleich zur Verfügung. — Die Potsdamer Werte sind bis zum Februar 1914 veröffentlicht.

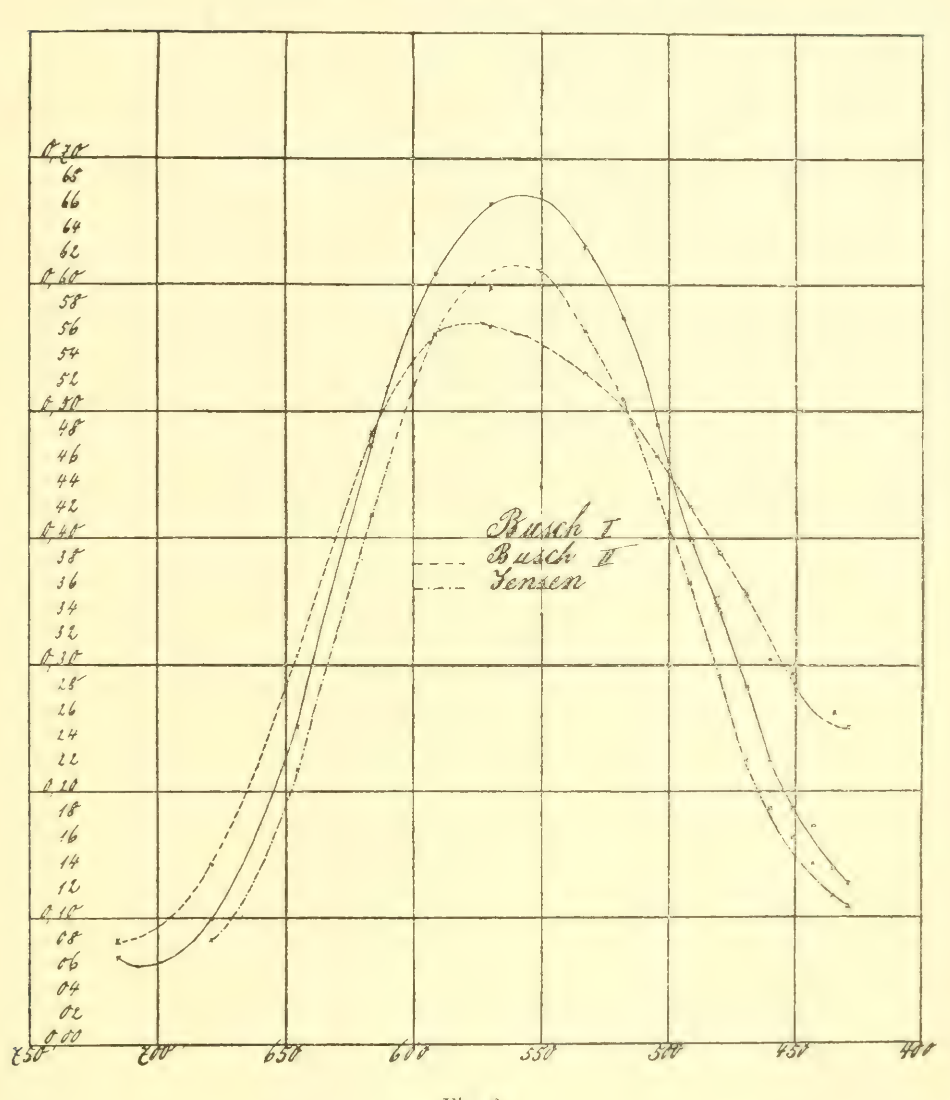


Fig. 6.

entfernte Nowawes, wo nach Tab. VII sämtliche B.-Differenzen bis zu $+4.5^\circ$ Sonnenhöhe positiv sind[1]). Auf genaueren Aufschluß wird man wohl warten müssen, bis eine größere Menge von Simultan-Beobachtungen vorliegt.

Sucht man nach den Ursachen, welche, abgesehen von verschiedenen Witterungs-Bedingungen und von größerem oder geringerem Staub- oder Rauchgehalt, die Verschiedenheit der Lage der neutralen Punkte an verschiedenen Orten herbeiführen könnten, so liegt es wohl am nächsten, an

[1]) Es ist dabei allerdings nicht zu vergessen, daß es sich bei diesen beiden Orten im wesentlichen um verschiedene Beobachtungsjahre handelt.

einen etwaigen Einfluß verschiedener Terrainbeschaffenheit zu denken. Kennt man doch vor allem aus den Untersuchungen Mc. Connels und Zantedeschis[1]) den nicht unerheblichen Einfluß der Helligkeit des Erdbodens usw. auf die Polarisations-Phänome. Bei dem von Jensen nachgewiesenen Einfluß der Wellenlänge des Lichtes auf die Höhe der neutralen Punkte[2]) könnte man aber auch versucht sein, die Lagenverschiedenheit derselben an verschiedenen Orten zum Teil auf eine etwa vorhandene ungleiche Färbung der Turmaline der von den verschiedenen Beobachtern benutzten Savartschen Polariskope zurückzuführen. Bereits vor längerer Zeit wurde von Busch und mir darauf hingewiesen[3]), daß sämtliche von der Firma Dörffel und Faerber für den Pendelquadranten zur Aufsuchung der neutralen Punkte[4]) benutzten Turmaline vorher geprüft und nur dann zugelassen werden sollten, wenn deren Färbung zwischen denen zweier Professor Busch gehöriger Vergleichsturmaline liegt. Wie wenig aber die Färbungen dieser letzteren voneinander und von dem von mir für die vorliegenden Hamburger Beobachtungen benutzten Turmalin abweichen, geht wohl ohne weiteres aus der vorhergehenden Fig. 6 hervor, welche die kürzlich von mir mittels des König-Martensschen Spektralphotometers bestimmte Durchlässigkeit in den verschiedenen Gebieten des sichtbaren Spektrums zeigt[5]). Die Heranziehung so gedachter Ursachen zur Erklärung von Verschiedenheiten hinsichtlich der Abstände des A.- und des B.-Punktes dürfte mithin höchstens in untergeordneter Weise in Frage kommen, wobei noch bemerkt sei, daß Süring[6]) am nämlichen Ort mittels zweier von Busch geprüfter Turmaline von einer geringen Verschiedenheit in der Farbentönung für den B.-Punkt eine völlige Gleichheit und für den A.-Punkt bei niedrigen Sonnenhöhen Werte fand, die bis auf weniger als $^1/_2{}^\circ$ miteinander übereinstimmten. Alles in allem genommen scheint es, daß bei den hier mitgeteilten Beobachtungen der Unterschied zwischen Hamburg und den übrigen Orten jedenfalls in allererster Linie auf den Einfluß bzw. das Fehlen der Großstadtluft zurückzuführen ist, wobei aber darauf aufmerksam gemacht werden muß,

[1]) Siehe darüber p. 82—83 in den „Tatsachen und Theorien der atmosphärischen Polarisation". Siehe auch p. 366—367 der nämlichen Arbeit, wo auch Kimballs diesbezügliche Untersuchungen sowie die von E. L. Nichols nachgewiesene, auch auf p. 164 besprochene Überlagerung des Himmelslichtspektrums durch das Chlorophyllspektrum behandelt werden.

[2]) Siehe p. 251—252 i. den Tats. u. Theor. d. atmosphär. Polar.

[3]) loc. cit. p. 285—286. Es mag hier ergänzend bemerkt werden, daß auch solche Turmaline zugelassen wurden, deren Färbung derjenigen der zwei genannten gleichkam.

[4]) loc. cit. p. 292—294.

[5]) Die Abszissen geben die Wellenlängen in $\mu\mu$, die Ordinaten die Bruchteile der = 1 gesetzten vollständigen Durchlässigkeit.

[6]) R. Süring, Schwankungen in der Lage der neutralen Polarisationspunkte in Potsdam von 1909 bis 1913, loc. cit.

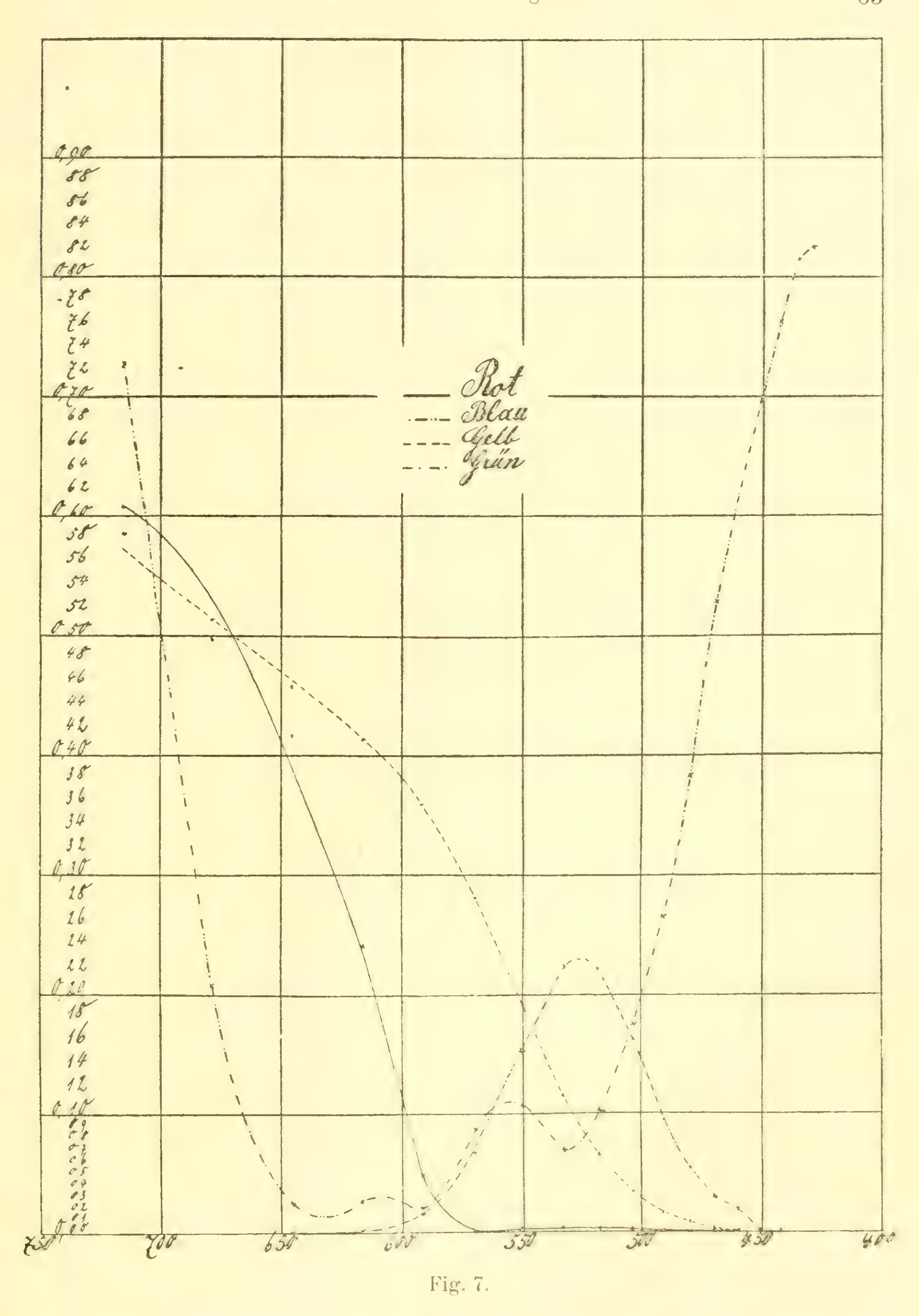


Fig. 7.

daß meine Hamburger Messungen bis zum September 1911 am äußersten Rande der Stadt (auf einer Wiese nahe bei der Ericastraße in Eppendorf)

und seitdem auf dem flachen Dach in der Curschmannstraße 8 (beim Eppendorfer Baum)[1] ausgeführt wurden.

Was die Beziehung der Punktabstände zur Farbe, in der beobachtet wird, betrifft, so fand ich bereits vor einer Reihe von Jahren, daß die Abstände ceteris paribus um so größer sind, je kleiner die Wellenlänge des Lichtes ist[2]. Die dem Turmalin vorgeschalteten farbigen (grün und rot) Gläser waren einem andern Apparat entlehnt[3]) und mußten später durch gerade vorhandene Gläser ersetzt werden, die allerdings durchgängig nicht sehr monochromatisch, dafür aber von größerer Helligkeit waren. Die Fig. 7, bei der die Abszissen und Ordinaten die nämliche Bedeutung haben wie bei

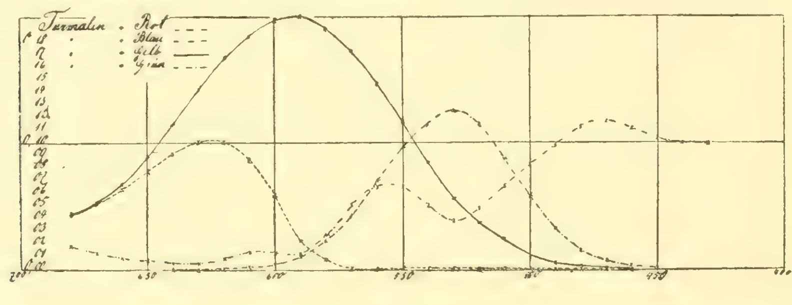


Fig. 8.

Fig. 6, geben in demselben Maßstab die Durchlässigkeit für das rote, gelbe, grüne und blaue Filter an. Entsprechend zeigt die Fig. 8 in dem nämlichen Maßstab die Durchlässigkeit meines Turmalins mit Vorschaltung je eines der vier genannten Filter. Wie man sieht, wurde die beste Monochromasie bei Vorschaltung des roten und des grünen Glases erreicht. Ein weiterer Kommentar zu Fig. 8 erübrigt sich wohl[4]), so daß jetzt in der Tabelle VIII zu einer Übersicht über die mit diesen Filtern zwischen den Jahren 1911 und 1914 in Hamburg und am 6. Oktober 1912 in Billenkamp bei Friedrichsruh erhaltenen Arago-Abstände[5]) geschritten werden kann.

[1]) Die Messungen der Herren Ahlgrimm, Bade, Perlewitz und Wendt wurden in Eimsbüttel (A.) bzw. Hoheluft (B. und P.) bzw. Hamm (W. zusammen mit J. am 27. April 1913) bzw. dicht beim Flugplatz von Groß Borstel (W. am 7. Juni 1910) ausgeführt. — Während meine sämtlichen seit 1909 ausgeführten Beobachtungen mittels des Turmalins der Fig. 6 erhalten wurden, wage ich hinsichtlich der Messungen von 1908 nicht zu behaupten, ob der angewandte Turmalin der nämliche war.

[2]) Tatsachen und Theorien der atmosphärischen Polarisation, p. 251—252.

[3]) Über die Ergebnisse spektrophotometrischer Absorptionsbestimmungen siehe loc. cit. p. 251.

[4]) Nur sei bemerkt, daß die Absorptionsbestimmungen mittels des König-Martensschen Spektralphotometers nur getrennt für die farbigen Filter und für die Turmaline durchgeführt wurden.

[5]) Die Zahl der mit Benutzung von Farbfiltern gemessenen B.-Abstände war sehr gering.

Tabelle VIII.

Hamburg. Neutraler Punkt von Arago.

Datum	☉ Höhe	Ohne farbiges Glas = Weiß	Blau	Grün	Gelb	Rot	Weiß-Blau	Weiß-Rot	Blau-Rot	Grün-Gelb	Grün-Rot
1911											
Mai 8 p....	+ 8.5	23.5 (2)	24.2 (1)	23.4 (1)	—	22.5 (2)	— 0.7	+ 1.0	+ 1.7	—	+ 0.9
	+ 7.5	23.5 (1)	24.7 (2)	24.4 (1)	—	22.0 (1)	— 1.2	+ 1.5	+ 2.7	—	+ 2.4
	+ 6.5	23.7 (1)	24.2 (1)	23.7 (2)	—	22.0 (2)	— 0.5	+ 1.7	+ 2.2	—	+ 1.7
	+ 5.5	23.0 (1)	23.6 (2)	23.4 (1)	—	21.6 (2)	— 0.6	+ 1.4	+ 2.0	—	+ 1.8
	+ 4.5	22.9 (2)	23.8 (1)	22.9 (1)	—	21.5 (1)	— 0.9	+ 1.4	+ 2.3	—	+ 1.4
	+ 3.5	22.9 (2)	23.6 (1)	23.4 (1)	—	21.3 (1)	— 0.7	+ 1.6	+ 2.3	—	+ 2.1
	+ 2.5	22.0 (1)	23.5 (1)	22.6 (1)	—	20.5 (1)	— 1.5	+ 1.5	+ 3.0	—	+ 2.1
	+ 0.5	21.0 (1)	21.5 (1)	20.6 (1)	—	19.8 (1)	— 0.5	+ 1.2	+ 1.7	—	+ 0.8
	— 1.5	21.0 (1)	—	21.6 (1)	—	20.2 (1)	—	+ 0.8	—	—	+ 1.4
	— 2.5	20.0 (2)	21.5 (1)	21.7 (1)	—	—	— 1.5	—	—	—	—
	— 3.5	22.0 (2)	22.6 (1)	—	—	—	— 0.6	—	—	—	—
Mai 20 p....	+ 4.5	23.0 (2)	—	23.9 (1)	—	—	—	—	—	—	—
	+ 3.5	23.0 (1)	—	—	—	21.6 (1)	—	+ 1.4	—	—	—
	+ 0.5	21.0 (2.5)	21.2 (1)	21.2 (2)	—	19.1 (1)	— 0.2	+ 1.9	+ 2.1	—	+ 2.1
	— 0.5	20.4 (2)	20.8 (1)	20.9 (1)	—	18.0 (1)	— 0.4	+ 2.4	+ 2.8	—	+ 2.9
Mai 29 p....	+ 9.5	24.6 (2)	25.5 (1)	25.5 (1)	—	24.0 (1)	— 0.9	+ 0.6	+ 1.5	—	+ 1.5
	+ 8.5	24.3 (1)	23.5 (1)	24.1 (1)	—	22.9 (3)	+ 0.8	+ 1.4	+ 0.6	—	+ 1.2
	+ 7.5	24.0 (4)	—	24.8 (1)	—	23.9 (1)	—	+ 0.1	—	—	+ 0.9
	+ 6.5	22.5 (1)	24.2 (2)	—	—	21.8 (1)	— 1.7	+ 0.7	+ 2.4	—	—
	+ 5.5	23.3 (1)	23.2 (1)	23.8 (1)	—	21.6 (1)	+ 0.1	+ 1.7	+ 1.6	—	+ 2.2
	+ 4.5	23.0 (2)	23.0 (1)	22.4 (1)	—	20.8 (1)	0.0	+ 2.2	+ 2.2	—	+ 1.6
	+ 3.5	22.3 (2)	23.5 (1)	23.1 (1)	—	22.6 (1)	— 1.2	— 0.3	+ 0.9	—	+ 0.5
	+ 2.5	22.4 (1)	22.7 (1)	23.7 (1)	—	21.1 (1)	— 0.3	+ 1.3	+ 1.6	—	+ 2.6
	+ 1.5	22.6 (3)	—	22.7 (1)	—	—	—	—	—	—	—
	+ 0.5	21.6 (1)	23.0 (1)	—	—	21.2 (1)	— 1.4	+ 0.4	+ 1.8	—	—
Mai 30 p....	+11.5	25.5 (1)	25.3 (1)	—	—	24.2 (1)	+ 0.2	+ 1.3	+ 1.1	—	—
	+10.5	24.7 (4)	—	25.4 (1)	—	—	—	—	—	—	—
	+ 9.5	24.1 (1)	25.0 (1)	24.7 (1)	23.3 (1)	23.7 (1)	— 0.9	+ 0.4	+ 1.3	+ 1.4	+ 1.0
	+ 8.5	24.1 (3)	24.8 (1)	24.8 (1)	—	23.0 (2)	— 0.7	+ 1.1	+ 1.8	—	+ 1.8
	+ 7.5	23.7 (3)	23.4 (2)	23.7 (1)	—	—	+ 0.3	—	—	—	—
	+ 6.5	23.4 (5)	24.2 (1)	—	—	—	— 0.8	—	—	—	—
	+ 5.5	—	23.8 (1)	23.8 (2)	21.8 (1)	22.5 (2)	—	—	+ 1.3	+ 2.0	+ 1.3
	+ 4.5	24.1 (4)	21.3 (1)	21.4 (1)	—	—	— 0.2	—	—	—	—
	+ 3.5	22.4 (2)	23.1 (1)	22.3 (1)	—	21.8 (2)	— 0.7	+ 0.6	+ 1.3	—	+ 0.5
	+ 2.5	22.5 (4)	22.6 (1)	—	—	—	— 0.1	—	—	—	—

Hamburg. Neutraler Punkt von Arago.

Datum	☉ Höhe	Ohne farbiges Glas = Weiß	Blau	Grün	Gelb	Rot	Weiß-Blau	Weiß-Rot	Blau-Rot	Grün-Gelb	Grün-Rot
1911 (Forts.)											
Mai 30 p....	+1°.5	(21.9) (4)	23.8 (2)	23.0 (1)	—	—	−1.9	—	—	—	—
	+0.5	21.4 (4)	21.4 (1)	—	—	20.1 (1)	±0.0	+1.3	+1.3	—	—
	−0.5	20.3 (2)	—	—	20.5 (1)	—	—	—	—	—	—
	−1.5	19.6 (1)	20.3 (1)	20.4 (1)	18.2 (1)	19.3 (1)	−0.7	+0.3	+1.0	+2.2	+1.1
	−2.5	(20.5) (1)	22.4 (1)	21.1 (1)	—	20.1 (1)	−1.9	+0.4	+2.3	—	+1.0
Mai 31 p....	+11.5	25.4 (1)	25.5 (1)	—	—	—	−0.1	—	—	—	—
	+10.5	(23.7) (1.5)	25.5 (1)	24.9 (1)	23.9 (1)	23.4 (2)	−1.8	+0.3	+2.1	+1.0	+1.5
	+9.5	20.0 (2)	24.2 (1)	24.4 (2)	22.8 (1)	22.5 (1)	−4.2	−2.5	+1.7	+1.6	+1.9
	+8.5	23.9 (2)	—	—	—	24.4 (1)	—	−0.5	—	—	—
	+7.5	24.0 (1)	23.7 (1)	24.7 (1)	—	22.9 (1)	+0.3	+1.1	+0.8	—	+1.8
	+6.5	23.0 (1)	24.0 (3)	23.9 (3)	—	22.2 (2)	−1.0	+0.8	+1.8	—	+1.7
	+5.5	22.6 (2)	23.2 (1)	22.8 (1)	—	21.3 (1)	−0.6	+1.3	+1.9	—	+1.5
	+4.5	22.0 (1)	22.5 (1)	22.1 (1)	21.7 (1)	21.4 (3)	−0.5	+0.6	+1.1	+0.4	+0.7
	+3.5	22.0 (2)	—	—	—	20.3 (1)	—	+1.7	—	—	—
	+2.5	22.0 (1)	—	22.2 (2)	21.4 (1)	—	—	—	—	+0.8	—
	+1.5	20.8 (2)	—	21.9 (2)	19.5 (1)	—	—	—	—	+2.4	—
	+0.5	21.0 (2)	—	21.6 (1)	19.7 (1)	—	—	—	—	+1.9	—
	−1.5	20.4 (1)	—	21.6 (1)	19.5 (1)	—	—	—	—	+2.1	—
	−2.5	19.3 (1)	—	19.1 (1)	18.1 (1)	—	—	—	—	+1.0	—
	−4.5	23.3 (1)	—	23.5 (1)	21.0 (1)	—	—	—	—	+2.5	—
Juni 1 p....	+11.5	21.6 (1)	23.2 (1)	—	—	—	−1.6	—	—	—	—
	+10.5	22.9 (2)	—	22.5 (1)	21.4 (1)	20.3 (1)	—	+2.6	—	+1.1	+2.2
	+8.5	22.0 (4)	—	—	—	19.6 (1)	—	+2.4	—	—	—
	+7.5	21.3 (2)	21.8 (2)	21.5 (1)	20.4 (1)	—	−0.5	—	—	+1.1	—
	+6.5	21.8 (1)	21.6 (1)	20.9 (1)	—	—	+0.2	—	—	—	—
	+5.5	20.8 (1)	—	—	20.6 (1)	19.6 (1)	—	+1.2	—	—	—
	+4.5	20.7 (3)	21.2 (1)	20.5 (1)	—	—	−0.5	—	—	—	—
	+3.5	20.5 (2)	—	—	19.5 (1)	19.1 (1)	—	+1.4	—	—	—
	+1.5	20.6 (1)	—	20.9 (1)	19.7 (1)	—	—	—	—	+1.2	—
	−0.5	21.0 (1)	—	20.9 (2)	19.8 (2)	—	—	—	—	+1.1	—
	−1.5	19.9 (2)	—	20.3 (1)	19.0 (1)	17.6 (1)	—	+2.3	—	+1.3	+2.7
Juni 2 p....	+8.5	22.1 (4)	24.0 (1)	23.0 (1)	—	—	−1.9	—	—	+1.8	—
	+7.5	22.4 (3)	23.4 (1)	22.9 (1)	21.1 (1)	20.1 (1)	−1.0	+2.3	+3.3	—	+2.8
	+6.5	21.9 (3)	22.2 (1)	21.7 (1)	—	—	−0.3	—	—	—	—
	+5.5	20.9 (3)	—	21.8 (1)	—	20.0 (1)	—	+0.9	—	—	+1.8
Aug. 11 p....	+8.5	24.1 (2)	24.8 (1)	24.4 (1)	—	—	−0.7	—	—	—	—
	+7.5	23.2 (3)	—	24.0 (1)	22.7 (1)	—	—	—	—	+1.3	—
Aug. 12 p....	+11.5	23.2 (1)	—	—	—	21.9 (1)	—	+1.3	—	—	—
	+10.5	23.3 (2)	24.6 (2)	24.3 (1)	—	—	−1.3	—	—	—	—
	+9.5	22.8 (1)	—	23.3 (2)	21.4 (2)	—	—	—	—	+1.7	—
	+8.5	22.1 (2)	24.4 (1)	23.6 (2)	—	—	−2.3	—	—	—	—
	+7.5	22.2 (2)	—	—	—	21.7 (1)	—	+0.5	—	—	—
	+5.5	21.8 (3)	23.2 (1)	23.8 (1)	21.2 (1)	—	−1.4	—	—	+2.6	—
	+4.5	21.6 (2)	—	—	21.6 (1)	—	—	—	—	—	—

Hamburg. Neutraler Punkt von Arago.

Datum	☉ Höhe	Ohne farbiges Glas = Weiß	Blau	Grün	Gelb	Rot	Weiß-Blau	Weiß-Rot	Blau-Rot	Grün-Gelb	Grün-Rot
1911 (Forts.)											
Aug. 12 p....	+ 3.5	22.4 (2)	22.3 (1)	—	21.2 (1)	—	+ 0.1	—	—	—	—
	+ 1.5	20.0 (2)	22.8 (1)	—	19.8 (1)	—	— 2.8	—	—	—	—
	— 0.5	19.6 (2)	21.3 (1)	—	18.7 (1)	—	— 1.7	—	—	—	—
	— 1.5	19.7 (2)	20.9 (1)	—	17.8 (1)	—	— 1.2	—	—	—	—
	— 3.5	20.3 (2)	25.2 (1)	—	—	—	— 4.9	—	—	—	—
	— 4.5	21.8 (1)	26.0 (1)	—	20.0 (1)	—	— 4.2	—	—	—	—
1912											
April 23 p....	+ 5.5	22.0 (2)	—	23.7 (1)	—	20.0 (1)	—	+ 2.0	—	—	+ 3.7
	+ 4.5	21.8 (2)	—	23.3 (1)	21.5 (1)	20.7 (1)	—	+ 1.1	—	+ 1.8	+ 2.6
	+ 3.5	21.3 (1)	—	22.9 (1)	—	—	—	—	—	—	—
	+ 2.5	21.3 (3)	—	22.9 (1)	—	—	—	—	—	—	—
Sept. 3 p....	+ 0.5	20.9 (3)	21.0 (1)	—	—	—	— 0.1	—	—	—	—
	— 0.5	17.5 (1)	—	20.3 (1)	—	—	—	—	—	—	—
Okt. 6 p....	+11.5	30.5 (3)	29.7 (2)	—	—	31.5 (2)	+ 0.8	— 1.0	— 1.8	—	—
	+ 9.5	31.2 (5)	31.5 (1)	—	—	31.4 (1)	— 0.3	— 0.2	+ 0.1	—	—
	+ 8.5	30.8 (6)	30.6 (2)	30.3 (2)	31.3 (1)	32.2 (2)	+ 0.2	— 1.4	— 1.6	— 1.0	— 1.9
Billenkamp	+ 7.5	30.6 (8)	30.0 (2)	30.3 (1)	—	31.1 (4)	+ 0.6	— 0.5	— 1.1	—	— 0.8
	+ 6.5	30.6 (8)	30.0 (1)	—	31.3 (1)	31.7 (1)	+ 0.6	— 1.1	— 1.7	—	—
	+ 5.5	30.4 (5)	31.0 (3)	—	—	33.6 (1)	— 0.6	— 3.2	— 2.6	—	—
	+ 4.5	30.1 (2)	—	31.3 (1)	31.9 (1)	33.1 (1)	—	— 3.0	—	— 0.6	— 1.8
Okt. 7 p....	+11.5	30.9 (4)	31.1 (2)	31.5 (1)	—	33.0 (1)	— 0.2	— 2.1	— 1.9	—	— 1.5
	+10.5	30.7 (3)	31.3 (1)	—	31.0 (1)	31.5 (2)	— 0.6	— 0.8	— 0.2	—	—
	+ 9.5	30.2 (3)	30.8 (1)	—	29.6 (1)	31.3 (1)	— 0.6	— 1.1	— 0.5	—	—
	+ 5.5	29.2 (1)	28.7 (1)	—	—	30.3 (1)	+ 0.5	— 1.1	— 1.6	—	—
Okt. 9 p....	+ 6.5	28.4 (2)	29.4 (1)	—	—	—	— 1.0	—	—	—	—
	+ 5.5	29.0 (2)	28.8 (1)	—	—	31.1 (1)	+ 0.2	— 2.1	— 2.3	—	—
	+ 3.5	28.2 (2)	27.5 (1)	—	28.0 (1)	30.1 (1)	+ 0.7	— 1.9	— 2.6	—	—
	+ 0.5	23.0 (1)	23.0 (1)	—	22.6 (1)	24.4 (1)	± 0.0	— 1.4	— 1.4	—	—
	— 1.5	16.9 (2)	18.0 (1)	—	—	19.5 (1)	— 1.1	— 2.6	— 1.5	—	—
Okt. 10 p....	+14.5	31.0 (2)	31.3 (2)	31.2 (1)	30.3 (1)	31.9 (1)	— 0.3	— 0.9	— 0.6	+ 0.9	— 0.7
	+13.5	30.5 (2)	28.4 (1)	—	—	31.1 (1)	+ 2.1	— 0.6	— 2.7	—	—
	+11.5	30.8 (2)	29.8 (1)	29.9 (1)	30.3 (1)	30.4 (1)	+ 1.0	+ 0.4	— 0.6	— 0.4	— 0.5
	+10.5	30.2 (4)	30.3 (2)	—	—	31.8 (1)	— 0.1	— 1.6	— 1.5	—	—
	+ 9.5	29.4 (2)	29.4 (4)	30.0 (1)	—	31.4 (3)	± 0.0	— 2.0	— 2.0	—	— 1.4
	+ 8.5	29.6 (3)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	+ 7.5	28.9 (2)	29.1 (2)	—	—	30.1 (1)	— 0.2	— 1.2	— 1.0	—	—
	+ 6.5	28.9 (1)	29.8 (2)	—	—	30.4 (1)	— 0.9	— 1.5	— 0.6	—	—
	+ 5.5	29.4 (1)	29.2 (1)	—	—	31.3 (1)	+ 0.2	— 1.9	— 2.1	—	—
	+ 3.5	29.0 (1)	29.9 (1)	—	—	29.9 (1)	— 0.9	— 0.9	0.0	—	—
Nov. 6 p....	+ 5.5	27.4 (2)	27.6 (1)	—	—	28.0 (1)	— 0.2	— 0.6	— 0.4	—	—
Dez. 6 p....	+ 2.5	27.0 (1)	27.1 (1)	—	—	29.5 (1)	— 0.1	— 2.5	— 2.4	—	—
	+ 0.5	21.4 (2)	23.0 (2)	—	—	25.0 (1)	— 1.6	— 3.6	— 2.0	—	—
Dez. 21 p....	+ 2.5	25.1 (2)	—	25.5 (2)	—	26.4 (1)	—	— 1.3	—	—	— 0.9

Hamburg. Neutraler Punkt von Arago.

Datum	☉ Höhe	Ohne farbiges Glas = Weiß	Blau	Grün	Gelb	Rot	Weiß-Blau	Weiß-Rot	Blau-Rot	Grün-Gelb	Grün-Rot
1913											
Jan. 10 p....	+ 8°.5	30.3 (5)	30.6 (1)	30.5 (1)	—	30.4 (2)	− 0.3	− 0.1	+ 0.2	—	+ 0.1
	+ 7.5	29.7 (2)	29.6 (1)	28.7 (1)	—	30.0 (2)	+ 0.1	− 0.3	− 0.4	—	− 1.3
	+ 6.5	29.3 (2)	29.4 (1)	28.9 (1)	28.4 (1)	29.9 (1)	− 0.1	− 0.6	− 0.5	+ 0.5	− 1.0
	+ 5.5	29.0 (2)	29.1 (1)	—	—	29.9 (1)	− 0.1	− 0.9	− 0.8	—	—
	+ 3.5	29.3 (3)	29.8 (1)	—	—	30.8 (1)	− 0.5	− 1.5	− 1.0	—	—
	+ 2.5	(28.3)(2.5)	28.6 (1)	28.6 (1)	27.9 (1)	29.3 (1)	− 0.3	− 1.0	− 0.7	+ 0.7	− 0.7
	+ 1.5	26.8 (2)	26.4 (1)	27.2 (1)	26.5 (1)	27.3 (1)	+ 0.4	− 0.5	− 0.9	+ 0.7	− 0.1
	+ 0.5	25.6 (1)	26.5 (1)	—	—	26.0 (1)	− 0.9	− 0.4	+ 0.5	—	—
Jan. 26 p....	+ 5.5	25.5 (2)	27.0 (1)	26.3 (1)	—	25.9 (1)	− 1.5	− 0.4	+ 1.1	—	+ 0.4
	+ 4.5	25.0 (2)	—	—	—	25.6 (1)	—	− 0.6	—	—	—
	+ 3.5	24.7 (2)	—	25.7 (1)	24.0 (1)	24.7 (1)	—	± 0.0	—	+ 1.7	+ 1.0
	+ 2.5	24.4 (1)	24.9 (1)	24.6 (1)	—	25.8 (1)	− 0.5	− 1.4	- 0.9	—	− 1.2
Febr. 18 p....	+10.5	26.4 (3)	25.6 (1)	—	—	—	+ 0.8	—	—	—	—
	+ 9.5	26.2 (2)	26.5 (3)	—	—	24.7 (2)	− 0.3	+ 1.5	+ 1.8	—	—
	+ 8.5	26.0 (4)	26.6 (1)	—	—	26.1 (2)	− 0.6	− 0.1	+ 0.5	—	—
	+ 7.5	26.7 (3)	27.0 (3)	—	—	26.1 (2)	− 0.3	+ 0.6	+ 0.9	—	—
	+ 6.5	27.0 (3)	27.2 (3)	—	—	26.3 (1)	− 0.2	+ 0.7	+ 0.9	—	—
	+ 5.5	27.2 (2)	27.6 (3)	—	—	26.5 (2)	− 0.4	+ 0.7	+ 1.1	—	—
	+ 4.5	27.1 (1)	27.8 (2)	—	—	27.1 (1)	− 0.7	± 0.0	+ 0.7	—	—
Febr. 21 a....	+15.5	27.0 (3)	—	—	—	26.5 (2)	—	+ 0.5	—	—	—
	+14.5	26.6 (4)	—	27.4 (2)	—	—	—	—	—	—	—
	+13.5	26.7 (3)	28.6 (1)	27.2 (1)	—	26.3 (1)	− 1.9	+ 0.4	+ 2.3	—	+ 0.9
März 25 p....	+ 1.5	25.9 (2)	27.4 (1)	—	—	27.6 (1)	− 1.5	− 1.7	− 0.2	—	—
	+ 0.5	25.4 (2)	—	—	24.6 (1)	—	—	—	—	—	—
April 14 p....	+ 4.5	27.6 (1)	29.0 (2)	—	—	28.2 (1)	− 1.4	− 0.6	+ 0.8	—	—
	+ 3.5	27.2 (2)	—	28.2 (1)	26.9 (1)	—	—	—	—	+ 1.3	—
	+ 2.5	26.6 (2)	28.1 (1)	26.5 (1)	—	—	− 1.5	—	—	—	—
	+ 1.5	25.3 (1)	26.7 (1)	26.0 (1)	—	—	− 1.4	—	—	—	—
April 23 p....	+ 4.5	26.8 (1)	28.1 (1)	—	26.2 (1)	—	− 1.3	—	—	—	—
	+ 3.5	26.8 (1)	28.8 (1)	—	27.1 (1)	—	− 2.0	—	—	—	—
Mai 24 p....	+ 5.5	28.4 (2)	30.0 (2)	—	—	29.1 (1)	− 1.6	− 0.7	+ 0.9	—	—
	+ 4.5	28.2 (2)	29.0 (2)	—	—	28.4 (1)	− 0.8	− 0.2	+ 0.6	—	—
	+ 2.5	27.5 (1)	—	—	27.2 (1)	—	—	—	—	—	—
Mai 25 p....	+ 7.5	28.9 (3)	29.2 (3)	—	28.9 (1)	—	− 0.3	—	—	—	—
	+ 6.5	28.0 (5)	28.6 (5)	—	28.2 (1)	—	− 0.6	—	—	—	—
	+ 5.5	27.9 (8)	28.6 (2)	—	—	—	− 0.7	—	—	—	—
Juni 3 p....	+ 9.5	28.9 (1)	29.3 (2)	29.1 (2)	28.7 (1)	28.9 (1)	− 0.4	± 0.0	+ 0.4	+ 0.4	+ 0.2
	+ 8.5	29.0 (3)	—	29.0 (2)	28.4 (2)	—	—	—	—	+ 0.6	—
	+ 6.5	28.5 (1)	—	28.7 (2)	27.9 (3)	—	—	—	—	+ 0.8	—
	+ 5.5	28.4 (1)	29.4 (1)	29.5 (2)	28.7 (1)	—	− 1.0	—	—	+ 0.8	—
	+ 4.5	27.7 (1)	28.1 (1)	28.3 (1)	27.6 (1)	—	− 0.4	—	—	+ 0.7	—
	+ 1.5	25.9 (1)	—	26.8 (1)	27.1 (1)	—	—	—	—	− 0.3	—
Juni 13 p....	+ 9.5	30.3 (2)	—	31.1 (1)	30.6 (1)	—	—	—	—	+ 0.5	—
	+ 8.5	30.2 (2)	30.8 (1)	31.1 (1)	—	—	− 0.6	—	—	—	—

Hamburg. Neutraler Punkt von Arago.

Datum	⊙ Höhe	Ohne farbiges Glas = Weiß	Blau	Grün	Gelb	Rot	Weiß-Blau	Weiß-Rot	Blau-Rot	Grün-Gelb	Grün-Rot
1913 (Forts.)											
Juni 13 p....	+ 7°5	29.9 (2)	—	30.4 (1)	—	—	—	—	—	—	—
	+ 6.5	30.3 (2)	—	30.3 (2)	29.9 (1)	—	—	—	—	+ 0.4	—
	+ 5.5	30.1 (1)	—	29.9 (1)	30.2 (1)	—	—	—	—	— 0.3	—
	+ 4.5	29.2 (2)	—	29.6 (1)	29.2 (2)	—	—	—	—	+ 0.4	—
	+ 3.5	28.9 (3)	—	29.0 (1)	29.5 (2)	—	—	—	—	— 0.5	—
	+ 1.5	25.8 (1)	—	26.5 (1)	—	—	—	—	—	—	—
	+ 0.5	25.3 (2)	—	26.9 (1)	26.7 (1)	—	—	—	—	+ 0.2	—
	— 0.5	21.9 (2)	—	20.5 (1)	—	—	—	—	—	—	—
	— 1.5	18.3 (2)	—	19.7 (1)	18.9 (2)	—	—	—	—	+ 0.8	—
	— 2.5	16.0 (2)	—	16.9 (1)	17.6 (1)	—	—	—	—	— 0.7	—
Juni 14 p....	+10.5	27.5 (2)	—	28.2 (1)	26.6 (1)	—	—	—	—	+ 1.6	—
	+ 9.5	27.9 (2)	—	27.9 (1)	—	—	—	—	—	—	—
	+ 8.5	25.9 (2)	28.1 (1)	28.2 (1)	27.1 (1)	—	— 2.2	—	—	+ 1.1	—
	+ 6.5	27.8 (3)	—	27.4 (1)	27.1 (1)	—	—	—	—	+ 0.3	—
	+ 5.5	28.1 (1)	—	28.2 (1)	26.8 (1)	—	—	—	—	+ 1.4	—
	+ 4.5	26.9 (2)	28.3 (1)	28.5 (1)	27.0 (2)	—	— 1.4	—	—	+ 1.5	—
	+ 2.5	26.9 (2)	—	27.4 (3)	26.3 (1)	—	—	—	—	+ 1.1	—
Juni 16 p....	+16.5	26.6 (4)	—	27.9 (1)	—	—	—	—	—	—	—
	+15.5	26.3 (4)	—	27.7 (2)	26.5 (1)	—	—	—	—	+ 1.2	—
	+14.5	26.6 (4)	27.1 (1)	—	26.2 (1)	—	— 0.5	—	—	—	—
	+13.5	27.0 (2)	27.5 (1)	27.1 (2)	—	—	— 0.5	—	—	—	—
	+12.5	26.5 (1)	—	27.6 (2)	26.5 (2)	—	—	—	—	+ 1.1	—
	+11.5	26.6 (3)	—	27.4 (1)	25.6 (1)	—	—	—	—	+ 1.8	—
	+10.5	26.3 (2)	—	26.5 (1)	25.6 (2)	—	—	—	—	+ 0.9	—
	+ 9.5	25.4 (2)	—	—	24.7 (1)	—	—	—	—	—	—
	+ 8.5	26.6 (3)	—	27.5 (1)	—	—	—	—	—	—	—
	+ 7.5	26.1 (1)	—	26.6 (1)	25.9 (1)	—	—	—	—	+ 0.7	—
	+ 5.5	25.9 (2)	—	25.9 (1)	24.7 (1)	—	—	—	—	+ 1.2	—
	+ 4.5	24.4 (1)	—	25.3 (1)	24.5 (2)	—	—	—	—	+ 0.8	—
	+ 3.5	25.3 (2)	—	26.4 (2)	25.3 (1)	—	—	—	—	+ 1.1	—
	+ 2.5	26.5 (1)	—	26.5 (1)	—	—	—	—	—	—	—
Okt. 18 p....	+ 8.5	27.1 (3)	—	—	—	26.4 (1)	—	+ 0.7	—	—	—
	+ 7.5	27.1 (3)	—	26.2 (1)	—	—	—	—	—	—	—
	+ 6.5	26.3 (3)	—	25.6 (1)	25.2 (1)	—	—	—	—	+ 0.4	—
	+ 5.5	26.2 (2)	—	—	25.4 (1)	—	—	—	—	—	—
	+ 4.5	25.7 (2)	—	26.1 (1)	25.1 (1)	—	—	—	—	+ 1.0	—
	+ 2.5	22.0 (3)	—	24.8 (1)	24.8 (1)	—	—	—	—	0.0	—
	+ 0.5	23.8 (3)	—	24.6 (1)	22.7 (1)	—	—	—	—	+ 1.9	—
1914											
April 17 p....	+ 9.5	24.2 (3)	—	24.2 (1)	—	—	—	—	—	—	
	+ 8.5	23.3 (2)	—	—	23.2 (1)	—	—	—	—	—	
	+ 7.5	24.0 (3)	—	24.0 (1)	23.1 (1)	—	—	—	—	+ 0.9	—
	+ 5.5	23.5 (2)	—	24.6 (1)	23.2 (1)	—	—	—	—	+ 1.4	

Hamburg. Neutraler Punkt von Arago.

Datum	⊙ Höhe	Ohne farbiges Glas = Weiß	Blau	Grün	Gelb	Rot	Weiß-Blau	Weiß-Rot	Bläu-Rot	Grün-Gelb	Grün-Rot
1914 (Forts.)											
April 17 p....	+ 4°5	23.7 (2)	24.1 (1)	24.0 (1)	22.7 (1)	—	− 0.4	—	—	+ 1.3	—
	+ 3.5	23.8 (1)	23.8 (1)	23.6 (1)	—	—	0.0	—	—	—	—
	+ 2.5	22.9 (3)	—	—	22.4 (1)	—	—	—	—	—	—
	+ 1.5	22.7 (1)	—	23.0 (1)	20.9 (1)	—	—	—	—	+ 2.1	—
April 18 p....	+ 7.5	25.0 (2)	—	25.3 (1)	—	—	—	—	—	—	—
	+ 6.5	25.1 (2)	—	25.4 (1)	24.0 (1)	—	—	—	—	+ 1.4	—
	+ 5.5	24.7 (1)	—	—	24.0 (1)	—	—	—	—	—	—
	+ 4.5	24.1 (2)	24.9 (1)	—	23.8 (1)	—	− 0.8	—	—	—	—
	+ 3.5	24.3 (1)	25 0 (1)	24.4 (1)	23.3 (1)	—	− 0.7	—	—	+ 1.1	—
April 28 p....	+ 9.5	23.3 (3)	—	—	22.1 (1)	—	—	—	—	—	—
	+ 8.5	22.9 (1)	—	—	23.2 (1)	—	—	—	—	—	—
April 29 p....	+ 6.5	21.2 (1)	—	—	20.3 (1)	—	—	—	—	—	—

Bei der Betrachtung der vorhergehenden Tabelle darf nicht außer acht gelassen werden, daß nicht nur die den verschiedenen, von Grad zu Grad fortschreitenden Sonnenhöhen zugehörigen Abstandswerte wenig zahlreich sind, sondern daß auch die Einstellungen im ganzen genommen schwieriger sind als die ohne Vorschaltung farbiger Gläser, wobei auf die verhältnismäßig große Brücke[1]) hingewiesen sei. Nichtsdestoweniger kann man sich, wenn man zunächst die Messungen bis 1912 ins Auge faßt, ohne Schwierigkeit von der prinzipiellen Richtigkeit des auf Seite 64 erwähnten Jensenschen Befundes überzeugen, indem vor allem deutlich in die Augen springt, daß die Abstände im Blau bzw. im Grün ausnahmslos größer als die im Rot gemessenen sind. Da das Zustandekommen der neutralen Punkte durch die gegenseitige Überlagerung zweier zueinander senkrecht stehender Schwingungskomponenten erklärt wird, von denen die eine, horizontale, wesentlich von der direkten Erleuchtung der in Frage stehenden Himmelsstelle durch die Sonne herrührt, dagegen die andere, vertikale, im wesentlichen von der indirekten Erleuchtung der nämlichen Stelle seitens des übrigen, von der Sonne beleuchteten Himmels, so erschien mir — wie schon bei früherer Gelegenheit mitgeteilt[2]) — dies Ergebnis keineswegs überraschend, weil doch das Licht des normalen heiteren Himmels eine erheblich größere Intensität für die kurzen als für die

[1]) Tats. u. Theorien d. atmosphär. Polar. p. 294—299. — Von einer Diskussion der an den verschiedenen Orten beobachteten Brückengröße ist in dieser Arbeit Abstand genommen.

[2]) Chr. Jensen „Zur Frage der großen atmosphärisch-optischen Störung", Met. Zs. 29, 81—85, 1913 (siehe vor allem p. 82—83). Siehe auch p. 9 und 10 von Fr. Ahlgrimm „Zur Theorie der atmosphärischen Polarisation," Kieler Inaugural-Dissertation 1915 (bzw. 3. Beiheft des Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. Bd. XXXII).

langen Wellen aufweist. Diese Bevorzugung der kürzeren gegenüber den längeren Wellen ergibt sich bekanntlich nicht nur durch den bloßen Augenschein, sondern wurde durch eingehende, zur Prüfung der Rayleighschen Theorie vorgenommene Untersuchungen von Crova, E. L. Nichols, Vogel, Lord Rayleigh, Zettewuch und anderen gezeigt[1]). Da sich aber die Zusammensetzung der blauen Himmelsfarbe bei quantitativer Prüfung als ein außerordentlich variables Phänomen erwiesen hat, wobei vor allem an die Zettewuchschen[2]) Untersuchungen über die spektrale Helligkeitsverteilung des Himmelslichtes und die von Nichols[3]) ausgeführten, Hand in Hand mit der Helligkeitsverteilung gehenden Untersuchungen der Polarisationsgröße in verschiedenen Spektralbezirken hingewiesen sei, so wurde bereits im Jahre 1911 darauf aufmerksam gemacht, daß die Zukunft zeigen müsse, wieweit die in Frage stehende Beziehung der Punktabstände zur Farbe bei verschiedenen Zuständen der Atmosphäre ihre Gültigkeit behält[4]). Tatsächlich wurde, wie wir hernach sehen werden, schon im darauf folgenden Jahre bei völlig anormalen atmosphärischen Verhältnissen ein völlig entgegengesetztes Verhalten der neutralen Punkte gefunden.

Wenn man zunächst ohne Rücksicht auf Gleichzeitigkeit der Messungen die in Tab. VIII in Graden angegebenen Differenzen mit Ausnahme des 12. August[5]) mittelt, so findet man:

---

[1]) Eine Übersicht über diese Untersuchungen findet man u. a. auf Seite 146—153 sowie 162—165 der Tatsachen und Theorien der atmosphärischen Polarisation“ von Busch und Jensen. Hier werden auch die bis dahin vorgebrachten Gründe dafür besprochen, daß uns der Himmel nicht violett, sondern blau erscheint, und daß zum Teil eine noch erheblich über die Forderung der Theorie hinausgehende Sättigung der blauen Himmelsfarbe gefunden worden ist, indem sich der bekannte Exponent zu 4,5 statt 4 ergab. Im Gegensatz zu Crova, der seine Messungen in einem kleineren Wellenlängengebiet durchgeführt hatte, gelangte Nichols zu dem Resultat einer ungenügenden Übereinstimmung zwischen dem Himmelslicht und der Forderung der Rayleighschen Theorie, indem er ganz allgemein die Intensitäten im mittleren Teil des Spektrums zu klein fand. Aus der Verschiedenheit der Intensitätsverteilung am Morgen und Abend einer- und um die Mitte des Tages anderseits gelangte er zu der weiteren Schlußfolgerung, daß das von der Erdoberfläche reflektierte Sonnenlicht mit ein Grund für die Abweichung von der vom Rayleighschen Gesetz der umgekehrten vierten Potenz geforderten Verteilung sei.

[2]) G. Zettewuch, Ricerche sul „Bleu del Cielo“, Dissertatione, presentata alla R. Università die Roma, Spoleto 1901, 44 Seiten (Auszug davon Phil. Mag. (6), vol. 4, p. 199—202).

[3]) E. L. Nichols, Theories of the Color of the Sky, Physical Review, vol. 26 (1908), p. 497—511.

[4]) Chr. Jensen. Neuere Bestrebungen und Untersuchungen bezüglich der neutralen Punkte des Himmels. Verhandlgn. Deutsch. Naturf. u. Ärzte in Karlsruhe 1911, p. 325—330.

[5]) Der 12. August wurde für diese und auch für die folgenden Berechnungen ausgeschaltet, weil Weiß-Blau mit seinen verhältnismäßig großen Differenzen den übrigen Werten zu sehr an Zahl überlegen war. Ebenso sind bei sämtlichen Berechnungen die auffälligen Werte bei $+9{,}5°$ und $+8{,}5°$ Sonnenhöhe am 31. Mai unbenutzt gelassen worden.

Blau-Weiß = + 0,7 (46), Grün-Rot = + 1,6 (33),
Weiß-Rot = + 1,2 (43), Grün-Gelb = + 1,5 (17),
Blau-Rot = + 1,8 (32), Blau-Grün = + 0,3 (41),

wobei, wie auch hernach, die in Klammern stehenden Werte die Gesamtzahl der für die Mitteilung benutzten Einzelwerte bedeuten. Eine wesentlich größere Bedeutung kommt natürlich den aus Simultanbeobachtungen (d. h. den bei den nämlichen Sonnenhöhen der nämlichen Tage angestellten Messungen) abgeleiteten Vergleichswerten zu. So gedachte Simultanmessungen ergaben:

$$\left.\begin{array}{l}\text{Grün-Gelb} = +1{,}3\\ \text{Grün-Rot} = +1{,}5\end{array}\right\}(7);\qquad \left.\begin{array}{l}\text{Blau-Gelb} = +1{,}7\\ \text{Grün-Gelb} = +1{,}6\end{array}\right\}(8);$$

$$\left.\begin{array}{l}\text{Blau-Rot} = +1{,}8\\ \text{Grün-Rot} = +1{,}6\end{array}\right\}(29).$$

Entsprechend wurde gefunden:

$$\left.\begin{array}{l}\text{Blau-Weiß} = +0{,}7\\ \text{Weiß-Rot} = +1{,}2\end{array}\right\}(27);\qquad \left.\begin{array}{l}\text{Blau-Rot} = +1{,}8\\ \text{Grün-Rot} = +1{,}6\end{array}\right\}(27).$$

Bei der verhältnismäßig großen Zahl der Einzelwerte hat natürlich die letzte Zusammenstellung das größte Gewicht. Sehr erfreulich ist es aber, zu sehen, wie die einander entsprechenden Werte aller drei Zusammenstellungen recht gut miteinander übereinstimmen, wobei natürlich nicht außer acht gelassen werden darf, daß auf die Größe der einzelnen Sonnenhöhen noch gar keine Rücksicht genommen wurde. Wie die verschiedenen Zusammenstellungen deutlich zeigen, entsprechen im Durchschnitt ausnahmslos kleineren Wellenlängen höhere Abstandswerte[1]), wie dies bei Prüfung der ersten Jensenschen Angaben im Jahre 1909 auch von Busch[2]) — der auch Messungen des B.-Punktes mitteilte und die Beobachtungen auch auf den Brewsterschen Punkt ausdehnen konnte — und im Frühling 1912 auch von Dorno[3]) in Davos konstatiert wurde. Allerdings weichen die sich für die nämlichen Farben ergebenden Differenzen bei den verschiedenen Autoren voneinander ab, indem sich beispielsweise bei Dorno die Differenz Blau-Weiß am 8. November 1911 zwischen den Sonnenhöhen + 2,5° und — 3,5° zu + 1,1° berechnet und Blau-Rot für November und Dezember 1909 und für Sonnenhöhen zwischen + 6,1°

[1]) Daß hinsichtlich der Einzelwerte Ausnahmen vorkommen, kann wohl kaum Wunder nehmen, wenn man vor allem bedenkt, daß die zu einer bestimmten Sonnenhöhe gehörigen Beobachtungen für eine gewisse Farbe keineswegs immer zeitlich zwischen zwei einer andern Farbe zukommenden Einstellungen liegen.

[2]) Siehe Met. Zs. von 1913, p. 328—330, in Buschs „Beobachtungen über die atmosphärisch-optische Störung des Jahres 1912“.

[3]) Siehe Met. Zs. 1913, p. 79, in Dornos „Beobachtungen der neutralen Punkte der atmospärischen Polarisation“, die, soweit es sich um Beobachtungen in verschiedenen Farben handelt, mit „Wratten Light Filters“ ausgeführt wurden.

und $-4{,}1^\circ$ bei Busch zu $+2{,}96^\circ$[1]). Diese Unterschiede dürften aber kaum überraschen, wenn man bedenkt, daß die in Frage kommenden Messungen zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten ausgeführt wurden und vielleicht besonders nicht unter Berücksichtigung der nicht genauen Übereinstimmung der verschiedenen Spektralbezirke des von den verschiedenen — wenn auch als gleichfarbig bezeichneten — Filtern durchgelassenen Lichtes.

Bei genauerer Betrachtung der Hamburger Zusammenstellungen dürfte vor allem die geringe Differenz „Blau-Rot“ und ferner die nahe Übereinstimmung zwischen den Differenzen „Grün-Gelb“ und Grün-Rot“ auffallen. Die erstgenannte Tatsache wird aber schon dem Verständnis etwas näher gebracht, wenn man berücksichtigt, daß die Kurve für „Turmalin+Blau“ in Fig. 8 ein zweites Maximum von nicht ganz geringer Intensität in der Gegend von 560 $\mu\mu$ aufweist. Zudem darf aber wohl gar nicht erwartet werden, daß die Punktabstände stetig — d. h. etwa nahezu entsprechend der umgekehrten vierten Potenz der Wellenlänge — wachsen. Im Zusammenhang hiermit sei einmal daran erinnert, daß Pernter[2]) sowohl für seine künstlichen trüben Medien als auch für das Himmelslicht für gute blaue Töne des seitlich diffundierten Lichtes im Blau sogar eine kleinere Polarisation fand als im Grün, und zum andern an das Ergebnis der vorher erwähnten E. Nicholsschen Untersuchungen, wonach ganz allgemein die Intensitäten des Himmelslichtes im mittleren Teil des Spektrums viel zu klein sind im Vergleich zu den Forderungen der Rayleighschen Theorie, wenn auch die verhältnismäßigen Intensitäten im Rot und im Violett den für ein ideales trübes Medium aufgestellten Bedingungen sehr nahe kommen. Ob vielleicht der geringe Unterschied zwischen den Differenzen „Grün-Gelb“ und „Grün-Rot“ mit dem Nicholsschen Befund zusammenhängt, soll hier nicht weiter erörtert werden.

Was die Abhängigkeit der in Frage stehenden Differenzen von der Sonnenhöhe betrifft, so reicht das bis jetzt vorliegende Material offenbar nicht aus, um sichere allgemeine Schlüsse zu ziehen. Busch hebt bei der Besprechung seiner Beobachtungen des A.- und des B.-Punktes mit Vorschaltung eines blauen bzw. roten Glases hervor, daß die Differenzen im allgemeinen mit der Sonnenhöhe abnehmen und nach Sonnenuntergang verschwinden. Die erstgenannte allgemeine Tendenz findet man jedenfalls bei der Unter-

[1]) Die auf p. 251 der Tatsachen und Theorien der atmosphärischen Polarisation mitgeteilten Differenzen „Grün-Rot“ für den A.-Punkt am 19. Mai 1909 betrugen für die Sonnenhöhen $+3{,}5^\circ$, $+2{,}5^\circ$ usw. bis $-3{,}5^\circ$ der Reihe nach $1{,}3^\circ$; $2{,}0^\circ$; $1{,}0^\circ$; $3{,}1^\circ$; $4{,}1^\circ$; $8{,}3^\circ$; $7{,}1^\circ$ und $3{,}5^\circ$.

[2]) J. M. Pernter. Untersuchungen über die Polarisation des Lichtes in trüben Medien und des Himmelslichtes mit Rücksicht auf die Erklärung der blauen Farbe des Himmels: Denkschrift der Wiener Akad. d. Wiss. Bd. 73 (1901), p. 301—328.

suchung der sechs von ihm vor Eintritt der großen Störung im Jahre 1912 gewonnenen Beobachtungsreihen für beide Punkte bestätigt. Hinsichtlich des Verschwindens der Differenz nach Sonnenuntergang mag aber darauf aufmerksam gemacht werden, daß dies nur dort in die Erscheinung tritt, wo die Beobachtungen bis zu Sonnentiefen durchgeführt wurden, die über 3° hinausgehen. In einem gewissen Gegensatz zu diesen Resultaten steht das Ergebnis der in Anmerkung 1 der vorhergehenden Seite wiedergegebenen, am 19. Mai 1909 von Jensen in Hamburg ausgeführten Messungen, indem dort die Differenzen „Grün-Rot" nach Sonnenuntergang eine deutlich ausgeprägte Zunahme erfuhren, um erst bei 3,5° Sonnentiefe wieder abzunehmen. In guter Übereinstimmung hiermit scheint jedenfalls zunächst das Ergebnis der von Wegener[1]) gewonnenen Bestimmungen der Abstände des A.-Punktes zu stehen, indem hier aus einer größeren Zahl von Aufnahmen und Beobachtungen zwei Kurven gewonnen wurden, die überaus deutlich zeigen, wie die Differenz zwischen dem mittels der photogrammetrischen Methode (kürzere Wellen) und dem mittels der Augenmethode gewonnenen Abstand von etwa + 5° Sonnenhöhe ab allmählich von einem Wert von gut 1° beginnend zunimmt, bis zu einem Maximum von gut 4° bei etwa 2,5° Sonnentiefe, um von da ab ziemlich rasch abzunehmen bis zu einer Sonnenhöhe von — 8°. Von + 16° bis zu etwa + 8° Sonnenhöhe bleiben die Abstände (gut 1,4°) nahezu gleich, um sich von da bis zu + 5° ein wenig zu verringern. — Die normalen Zeiten zukommenden Hamburger Beobachtungen reichen für eine erschöpfende Beantwortung der Frage einer Zu- oder Abnahme der in Rede stehenden Differenz nicht aus. Bei Ausgleichung der für den 12. August 1911 für Blau und Gelb erhaltenen Kurven zeigt sich wohl eine Zunahme der Differenz von + 5,5° bis zu — 1,5° Sonnenhöhe, aber nach Erreichung des Minimums gehen die Kurven noch weiter auseinander. Die entsprechend für Weiß-Gelb für diesen Abend konstruierten Kurven ergeben ein Maximum bei — 1,5° Sonnenhöhe und darauf folgende Verringerung der Differenz. Dagegen zeigen die aus den Beobachtungen des 8. und des 30. Mai 1911 konstruierten mittleren Kurven für Grün-Rot jedenfalls nicht die eben erwähnte Zunahme und für Blau-Rot sogar deutlich eine Abnahme, bis zu einem Minimum bei etwa — 1,3° Sonnenhöhe, mit deutlich ausgeprägter Tendenz einer nachherigen Zunahme, wobei erwähnt sei, daß der Gang der sich aus den Dornoschen Messungen vom 8. November 1911 ergebenden Differenz „Grün-Weiß" prinzipiell mit dem letztgenannten übereinstimmt.

[1]) A. Wegener. Beobachtungen über atmosphärische Polarisation auf der dänischen Grönland-Expedition unter Hauptmann Koch (vorläufige Mitteilung). Sonder-Abdr. aus dem Sitzungsber. d. Ges. z. Beförd. d. ges. Naturw. zu Marburg. Nr. 3. 25. Febr. 1914. 12 Seiten.

Vom theoretischen Gesichtspunkt aus dürfte eher eine Vergrößerung der in Frage stehenden Differenz gegen Sonnenuntergang zu erwarten sein als eine Verringerung. Stellen wir uns zunächst einmal auf den Standpunkt, daß die diffuse Reflexion der die Erdoberfläche unter großen Einfallswinkeln treffenden Sonnenstrahlen vertikal polarisiertes Licht in die über dem Gegenpunkt der Sonne liegende Gegend der Atmosphäre sendet und so imstande ist, die dort vorhandene horizontale Polarisation überzukompensieren und dadurch den Abstand des A.-Punktes gegen Sonnenuntergang mehr und mehr herabzudrücken[1]). Diese Abstands-Verringerung müßte, falls nicht die horizontale Komponente der Polarisation in gleichem Maße gestärkt wird — was kaum anzunehmen sein dürfte —, um so deutlicher ausgeprägt werden, je größer die Intensität des reflektierten Lichtes ist. Da nun die Sättigung der roten Farbe mit Annäherung der Sonne an den Horizont mehr und mehr zunimmt, so würde das diffus reflektierte rote Licht an Intensität die kürzeren reflektierten Wellen mehr und mehr überwiegen und vom eben erwähnten Gesichtspunkt aus eine allmähliche Vergrößerung der Abweichungen zwischen den A.-Abständen in den verschiedenen Farben verständlich machen. — Zum nämlichen Ergebnis würde man durch folgende Betrachtung gelangen: Genz[2]) konnte aus seinen, in normalen Zeiten ausgeführten Messungen den Schluß ziehen, daß bei gleichen Sonnenhöhen mit größer werdender Verhältniszahl von Horizonthelligkeit zur Ortshelligkeit der Abstand des Aragoschen Punktes kleiner wird. Wenn man diese ohne Filter gewonnenen Messungen auf Beobachtungen in verschiedenen Farben ausdehnen darf, und wenn man dann bedenkt, daß die so gedachte Verhältniszahl bei sinkender, sich mehr und mehr rot färbender Sonne offenbar im allgemeinen mit der Brechbarkeit der Strahlen abnimmt, so würde die weitere Schlußfolgerung eine zunehmende Vergrößerung der Differenz zwischen den verschiedenen Farben zukommenden A.-Abständen gegen Sonnenuntergang sein.

Wenn nun auch die Wegenerschen Messungen, welche dadurch besonders wertvoll erscheinen, daß sie zum Teil mittels der objektiven photographischen Methode gewonnen wurden, mit den Ergebnissen der theoretischen Betrachtung gut übereinstimmen, so muß man doch mit weiteren Schlußfolgerungen sehr vorsichtig sein, da sich, wie es scheint, die Folgeerscheinungen der großen atmosphärisch-optischen Störung von 1912 um diese Zeit (März und April 1913) in Grönland noch stark geltend machten. Diese Bemerkung soll sich allerdings nur auf die große Amplitude (gut 13°) im Gange des A.-Punktes beziehen, indem die Verhältnisse hinsichtlich der Abstandsgröße bei verschiedenen

[1]) Tatsachen und Theorien der atmosphärischen Polarisation, p. 278—279.

[2]) E. Genz. Abhängigkeit der Höhe des Aragoschen neutralen Punktes von der Helligkeit des Himmelsgewölbes. Inaug.-Dissertation, Kiel, 1913. 42 Seiten.

Wellenlängen jedenfalls qualitativ so lagen, wie es auf Seite 72 für Hamburg, Arnsberg und Davos gezeigt wurde. Wie sehr nämlich die Trübung im Jahre 1912 die Beziehung der A.-Abstände zu den verschiedenen Wellenlängen zu beeinflussen und eine völlige Umkehr der Verhältnisse herbeizuführen imstande war, ersieht man ohne weiteres bei Durchsicht der Tabelle VIII, und zwar sowohl bei den beigefügten Billenkamper Messungen vom 6. Oktober als auch bei den Hamburger Beobachtungen. So sieht man vor allem, daß die Abstände bis zum Schluß des Jahres bei Vorschaltung eines blauen oder grünen Glases durchweg kleiner sind als bei Benutzung eines roten. Diese Umkehr der Verhältnisse wurde schon bei früherer Gelegenheit[1]) mit dem von Dorno[2]) gefundenen Resultat in Verbindung gebracht, wonach die durch die Trübung bedingte verhältnismäßig große Einbuße der kürzeren grünen gegenüber den längeren roten Wellen des Sonnen- und Himmelslichtes bei letzterem besonders stark ausgeprägt war. Die hierdurch bedingt gedachte größere Intensitätsänderung der einen der beiden rechtwinkelig zueinander stehenden Schwingungskomponenten mußte dem Sinne nach mit der tatsächlich beobachteten Änderung der Verhältnisse übereinstimmen. Diesem Versuch, die nach Eintritt der großen Störung hinsichtlich der Beobachtung in Farben völlig veränderten Verhältnisse zu erklären, hat sich auch Busch[3]) angeschlossen. Allerdings hat er selber die Umkehr des Vorzeichens nicht beobachtet, da er offenbar im Spätsommer und Herbst keine Messungen mit Filtern vornahm. Wohl aber fand er, daß seine Differenzen „Blau-Rot" am 20. und 21. Dezember 1912 noch lange nicht wieder die nämliche Größe erreicht hatten wie 1910 und 1911. So ist man offenbar gewissermaßen durch einen Nullpunkt hindurchgegangen, und es dürfte wohl nicht unwahrscheinlich sein, daß Wegener, wenn er seine erst besprochenen Messungen etwas früher vorgenommen hätte, kleinere Differenzen im Sinne der in normalen Zeiten beobachteten gefunden hätte, und bei noch früherer Vornahme der Messungen sogar solche im umgekehrten Sinne. — Interessant ist eine Vergleichung der Hamburger und Arnsberger Messungen vom 21. Dezember 1912. Wie man sieht, ist „Grün-Rot" für Hamburg an diesem Tage noch immer

[1]) Siehe Chr. Jensen. Zur Frage der großen atmosphärisch-optischen Störung. Met. Zs. 1913, p. 81—85 (s. vor allem p. 83). Siehe auch p. 167—168 der Mitteilungen der Vereinigung von Freunden der Astronomie und kosmischen Physik, Jahrgang 25 (in Chr. Jensens „Fortschritte der meteorologischen Optik im Jahre 1913"), sowie vor allem auch p. 205 und 208 in den nämlichen Mitteilungen Bd. 22 (1912) in Jensens „Über die große atmosphärisch-optische Störung von 1912".

[2]) Siehe p. 582 und 583 der Met. Zs. 1912 in C. Dornos „Über den Einfluß der gegenwärtigen atmosphärisch-optischen Störung auf die Strahlungsintensitäten der Sonne und des Himmels, sowie auf die luftelektrischen Elemente" und p. 469 der Met. Zs. von 1913 in Dornos gleichnamigem Aufsatz.

[3]) Siehe Busch loc. cit. (Met. Zs. 1913, p. 328).

negativ, wogegen die durchschnittliche Differenz „Blau-Rot" für Arnsberg schwach positiv gefunden wird[1]). Wenn man nun nicht die wohl nicht gerade wahrscheinliche Annahme machen will, daß dieser Unterschied zwischen Arnsberg und Hamburg wesentlich auf die Anwendung verschiedener Filter zurückzuführen ist, kommt man offenbar zu der Schlußfolgerung, daß der Einfluß der Trübung auf die Polarisationsverhältnisse in Hamburg am genannten Tage größer war als in Arnsberg. In dem nämlichen Sinne liegt es, daß die Hamburger Amplitude im Gange des A.-Punktes am 21. Dezember 1912 die entsprechende Arnsberger erheblich überragte[2]). — Verfolgt man die Tabelle VIII bis über das Ende von 1912 hinaus, so sieht man, daß die Differenzen zunächst noch vielfach um Plus und Minus hin- und herpendeln, daß aber hernach mehr und mehr die positiven überhandnehmen. Auf eine weitere Diskussion dieser Werte muß aber hier verzichtet werden.

Fassen wir nun zum Schluß die wesentlichsten Gesichtspunkte und Ergebnisse dieser Arbeit zusammen, so finden wir:

I. Es wurden auf Grund der in den Tabellen I a und I b niedergelegten Hamburger Messungen sowie auch der Beobachtungen aus Bergedorf, Nowawes und Potsdam, soweit das Material reichte, für die Zeit zwischen 1909 und 1914 einschließlich mittels einer die vollständigen Reihen besonders berücksichtigenden Methode Jahreskurven der Abstände des Babinetschen und des Aragoschen Punktes[3]) von Sonne und Gegensonne konstruiert.

II. Bei Berücksichtigung des Kriteriums der gegenseitigen Lage der A.- und der B.-Kurve wurde, soweit das Material reichte, für Hamburg, Nowawes und Potsdam gefunden, daß die Polarisationsverhältnisse in den drei ersten Jahren normal oder jedenfalls nahezu normal waren, wogegen mit 1912 eine sich in den nächsten Jahren allmählich verlierende gewaltige Störung einsetzte. Dabei zeigte sich, daß die atmosphärischen Polarisationsverhältnisse in Hamburg noch zu einer Zeit deutlich gestört erschienen, wo eine Störung in Nowawes und vor allem in Arnsberg nicht oder jedenfalls nur in wesentlich geringerem Grade zum Ausdruck kam. Wahrscheinlich kommt hier ein Einfluß der immer mehr oder weniger unreinen Großstadtluft in Frage. — Ein erster Überblick über die Bergedorfer A.-Kurven zeigt ebenfalls den Eintritt einer gewaltigen, sich hernach allmählich verlierenden Störung im Jahre 1912.

---

[1]) Für die Sonnenhöhen 14,5°, 8,8°, 6,1°, 4,6°, 3,4°, 1,9°, 0,6° und — 0,6° ergaben sich die Differenzen der Reihe nach zu + 0,5°, 1,0°, 0°, 0°, + 1°, + 0,5°, + 1 und 0°.

[2]) Die Differenzen zwischen den einer Sonnenhöhe von + 3,5° zukommenden Abständen und dem Minimalabstand sind 9,1° bzw. 5,3°.

[3]) B.-Punkt und A.-Punkt.

III. Das Störungskriterium der Verschiebung des B.-Maximums nach der positiven und des A.-Minimums nach der negativen Seite der Sonnenhöhen hin wurde, soweit das Material reichte, für alle vier Orte näher untersucht[1]), wobei sich herausstellte, daß die Lagenverschiebungen im großen und ganzen in den verschiedenen Jahren in den erwarteten Richtungen lagen. Die genauere Untersuchung des Jahres 1909 machte es wahrscheinlich, daß die bekannte, plötzlich um Mitte 1908 einsetzende atmosphärische Trübung sich noch in der ersten Hälfte von 1909 geltend gemacht hat. — Bei Vergleichung von Hamburger und Bergedorfer Simultanbeobachtungen ergab sich für das offenbar reinere Luft genießende Bergedorf eine weniger tiefe Lage des A.-Minimums.

IV. Um ein möglichst richtiges Bild der verhältnismäßigen Reinheit der Luft an den vier Orten zwischen 1909 und 1914 zu geben, wurden die jährlichen Amplituden im Gange des A.-Punktes in Tabelle IV zusammengestellt.

V. Es zeigte sich auch hier, daß die besondere Eigentümlichkeit der letzten großen Störung, welche im Gegensatz zu derjenigen von 1903 jedenfalls nahezu bis zum Schluß mit einer Periode geringer Sonnentätigkeit zusammenfiel, im Gegensatz zu 1903 mit seinen großen Abstandswerten bei positiven, in ungemein niedrigen Abständen bei negativen Sonnenhöhen bestand, und zwar in besonders ausgeprägter Weise beim A.-Punkt.

VI. Ausgehend von dem Gedanken, daß man für die genauere Erkenntnis der örtlichen und zeitlichen Fortpflanzung sowie der Art der Störungen in Zukunft nicht wird umhin können, nach Möglichkeit sämtliche etwa in Frage kommenden Störungskriterien getrennt zu untersuchen, wurden erstmal für 1913 die Schwankungen (Differenzen zwischen Jahresdurchschnitt und Monatsmittel) der Amplitude des A.- und B.-Abstandes, diejenigen der Differenz zwischen B.- und A.-Abstand sowie die der A.- und B.-Abstände für $+3{,}0^\circ$ und $-3{,}0^\circ$ Sonnenhöhe sowie endlich diejenigen der Lage des B.-Maximums und des A.-Minimums in Tabellen (Va—Vg) niedergelegt. Dabei wurde ziemlich übereinstimmend vor allem ein starkes Abschwellen der Störung im Februar, ein starkes Anschwellen im Frühling (März bzw. April) sowie ein erneutes schwächeres Anschwellen im Sommer (Ende Juli bzw. im August) konstatiert. Auch schien jedenfalls für Arnsberg und Potsdam ein erneutes Anschwellen im Herbst angedeutet zu sein. Merkwürdige Abweichungen zeigten die Schwankungen der Lage des A.-Minimums und des B.-Maximums, was vielleicht auf eine Beeinflussung durch Vorgänge rein meteorologischer Art zurückzuführen ist.

VII. Es wird durch eine besondere Untersuchung für Hamburg und

[1]) Für Bergedorf mußte sich die Untersuchung auf den A.-Punkt beschränken.

Nowawes wahrscheinlich gemacht, daß trotz erhöhter Sonnentätigkeit im Jahre 1915 die Trübung im zweiten Quartal dieses Jahres noch erheblich geringer war als um die entsprechende Zeit von 1914. Besondere Aufmerksamkeit wurde dabei den auffälligen Hamburger Störungswerten vom 15. Juni 1915 zu teil, die der Verfasser zunächst jedenfalls weniger auf eine direkt von Vorgängen auf der Sonne herrührende Trübung zurückzuführen geneigt ist als auf Ursachen mehr lokaler Art (gewaltige Moorbrände).

VIII. Ein deutlich ausgeprägter Einfluß der Jahreszeiten auf die Polarisationsverhältnisse ließ sich entsprechend einem früheren Ergebnis Sürings zunächst nur für den A.-Punkt konstatieren, und zwar sowohl bei Berücksichtigung der Abstandsdifferenzen zwischen Sommer und Winter als auch bei derjenigen der Lage des A.-Minimums sowie der Größe der Amplituden (s. Tabelle VI). Dieser Befund wurde durch Hinzuziehung von Arnsberger Material aus den Jahren 1886, 1887 und 1889 bestätigt und scheint auch gestützt zu werden durch die Berechnung der jährlichen Variation der Abstände des A.- und B.-Punktes mittels Fourierscher Reihen (Arnsberger Material von 1909, 1910 und 1911). — Die Unterschiede zwischen Sommer und Winter lagen beim A.-Punkt im Sinne größerer Luftreinheit im Winter.

IX. Bei der Untersuchung der Abhängigkeit der Lage der neutralen Punkte vom Beobachtungsort stellte sich heraus, daß die vorkommenden Verschiedenheiten zunächst nicht etwa auf die Ungleichheiten in der Farbe der von den verschiedenen Beobachtern bei ihren Polariskopen benutzten Turmaline zurückzuführen sind, sondern jedenfalls in allererster Linie auf den Einfluß bzw. das Fehlen der Großstadtluft. Das Resultat einer möglichst eingehenden Vergleichung der vier Orte darf man wohl in erster Annäherung so aussprechen, daß die Differenz zwischen Hamburg und einem der andern Orte im allgemeinen für den B.-Punkt mehr nach der positiven Seite hin liegt als für den A.-Punkt, und daß die so gedachten A.-Differenzen, die für Hamburg und Nowawes jedenfalls vor Sonnenuntergang überwiegend positiv sind, mit sinkender Sonne zum mindesten bis zu größerer Sonnentiefe hin abnehmen, um vielfach ins Negative überzugehen.

X. Bei genauerer Diskussion der in Tabelle VIII niedergelegten, zwischen 1911 und 1914 in Hamburg (und ausnahmsweise auch in Billenkamp bei Friedrichsruh) gewonnenen Beobachtungen des A.-Punktes mit Vorschaltung farbiger Filter vor das Polariskop ergab sich in Übereinstimmung mit Untersuchungen von Busch und von Dorno und, wie es scheint, auch von A. Wegener, daß die Abstände bei normalem oder jedenfalls nicht gar zu stark gestörtem Luftzustande im allgemeinen mehr oder weniger stark mit abnehmender Wellenlänge des durchgelassenen Lichtes wachsen, wogegen die 1912 eingetretene große Trübung zunächst eine völlige Umkehr dieser Verhältnisse hervorbrachte. Während nun die

normalen Verhältnisse, wie bereits früher, durch einen Überschuß des im wesentlichen die negative Polarisations-Komponente hervorbringenden diffusen Himmelslichtes an kürzeren Wellen erklärt wird, findet die Vorzeichenumkehr bei den Differenzen zwischen den gewissen verschiedenen Farben zukommenden A.-Abständen, wie auch schon früher, ihre Erklärung durch eine 1912 von Dorno nachgewiesene Änderung der Farbenverhältnisse beim direkten Sonnenlichte einer- und beim diffusen Tageslicht anderseits. Das vorhandene Material reichte noch nicht aus zur Klärung der Frage, ob unter normalen Verhältnissen bei Sonnenuntergang eine Zu- oder Abnahme der Differenzen „Blau-Rot", „Grün-Rot" usw. zu erwarten ist. Theoretische Erwägungen machen eine Zunahme wahrscheinlich.

Gedruckt bei Lütcke & Wulff, E. H. Senats Buchdruckern.



Gedruckt bei Lütcke & Wulff, E. H. Senats Buchdruckern.